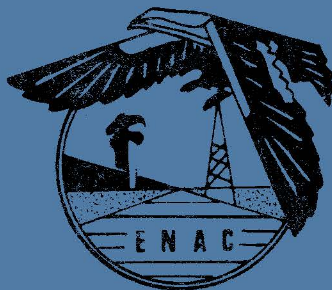
Secretariat General a l Aviation Civile

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

REGLES ET PROCEDURES DE CIRCULATION AERIENNE

par

R. J. CLEMENT



1ére Edition

1971

REGLES ET PROCEDURES DE CIRCULATION AERIENNE

par

R. J. CLEMENT

Ce cours est professé
aux promotions suivantes :
ITNA/E - OCCA - TNA/E - ATE

1ère Edition

1971

S O M M A I R E

1ère partie

LE CONTROLE d'AERODROME

Cours | Page

2ème partie

LE CONTROLE d'APPROCHE

3ème partie

LE CONTROLE REGIONAL

Cours | Page

4ème partie

REGLES ET PROCEDURES COMPLEMENTAIRES

5ème partie

LES FONCTIONS DU BUREAU DE PISTE ET DU B.I.A.

CONTRÔLE D'AERODROME

Ce cours traite de l'ensemble de la Réglementation de la Circulation Aérienne et des procédures d'application pratique, étant précisé que pour certaines d'entre elles les méthodes peuvent différer "en exploitation", sans pour autant être contraires à l'esprit de la règle.

Compte tenu d'une part, du caractère particulier de la matière enseignée, d'autre part d'une évolution nécessaire dans les méthodes d'enseignement, la rédaction, la forme et la présentation du cours ont été basées sur le principe d'acquisition de notions élémentaires strictement utiles à chaque phase d'étude (aérodrome, approche, etc...), d'où sa division en cinq parties, mais indissociables de l'ensemble.

Il n'est donc pas impossible que le lecteur averti découvre des lacunes, s'il s'en tient au contenu d'une seule partie ; je lui recommande d'avoir recours au sommaire détaillé, afin de retrouver au chapitre concerné le complèment aux questions qu'il pouvait se poser.

R.J. CLEMENT

GENERALITES SUR LA CIRCULATION AERIENNE

La Circulation Aérienne représente l'ensemble des mouvements aériens de tous les aéronefs civils commerciaux et privés, militaires opérationnels ou non ainsi que les aéronefs en essai ou en cours de certification.

Les besoins nés de la nature différente de ces vols ont nécessité, en France, la création de 3 types de Circulation Aérienne afin de régler les problèmes de compatibilité de ces circulations.

Les types de Circulation Aérienne.

- C.A.G. : (Circulation Aérienne Générale)

  comprend l'ensemble des mouvements aériens des aéronefs civils auxquels s'ajoutent les aéronefs d'Etat lorsque ceux-ci effectuent des vols assimilables aux précédents du fait de leur nature, c'est-à-dire que les règles concernant la CAG peuvent leur être appliquées et qu'ils peuvent s'y soumettre sans restrictions.

  On entend par aéronefs d'Etat, les aéronefs militaires, de l'Administration, des organismes officiels, etc...

- C.O.M. : (Circulation Opérationnelle Militaire)

  comprend les mouvements aériens des aéronefs d'Etat qui échappent au Contrôle Civil pour des raisons opérationnelles, la nature de leurs vols et leurs besoins ne permettant pas d'appliquer les règles de la C.A.G.

- C.E.R. : (Circulation d'Essai et Réception)

  comprend les mouvements aériens des aéronefs civils ou militaires en essai ou réception, c'est-à-dire généralement des prototypes ou pré-séries en cours d'essai ou certification et qui échappent aussi au contrôle civil pour des raisons techniques évidentes.

Seule la C.A.G. nous concernera donc puisqu'étant sous contrôle civil dont l'organisation dépend de l'autorité du SGAC (Secrétariat Général à l'Aviation Civile).

Le contrôle de la C.A.G. ne pourra s'effectuer qu'en utilisant des règles édictées à l'échelon international et dont l'application sur le plan national peut dans certains cas différer légèrement. Ces règles sont appelées :

- " Règles de l'Air" et constituent la base de la Réglementation de la Circulation Aérienne.

L'application de ces règles a rendu nécessaire la définition de services à rendre afin que de part et d'autre, usagers et personnels du contrôle sachent quels sont les droits et les devoirs de chacun ainsi que leur domaine respectif de responsabilité.

A) - Les Services de la Circulation Aérienne.

3 services sont rendus par les organismes de la Circulation Aérienne, donc par "vous", contrôleur.

1) - Le Service du Contrôle de la C.A.

lui-même subdivisé en :

a) - le Contrôle d'aérodrome
b) - le Contrôle d'approche
c) - le Contrôle Régional ou "en route".

2) - Le Service d'Information de Vol

rendu dans les 3 cas précédents.

3) - Le Service d'Alerte

rendu dans les mêmes conditions.

- Le Service du Contrôle de la C.A. consiste à :

- assurer la sécurité des aéronefs en évitant les abordages entre eux et les collisions avec les obstacles.

- assurer l'écoulement sûr et rapide du trafic, au moyen d'instructions et autorisations de contrôle, termes sur lesquels nous reviendrons plus tard en ce qui concerne leur portée ainsi que leur domaine d'application.

- Le Service d'Information de Vol consiste à :

  - renseigner les Commandants de bord pour leur permettre d'effectuer leur vol dans les meilleures conditions en leur communiquant des informations sur l'évolution du trafic environnant, sur les conditions météorologiques instantanées ou prévisibles, sur les conditions d'utilisation de l'infrastructure et les aviser de toute modification susceptible de les intéresser et pouvant avoir des répercussions sur le déroulement du vol.

- Le Service d'Alerte consiste à :

  - s'inquiéter du déroulement du vol des aéronefs et d'alerter en temps utile l'organisme compétent lorsqu'il y a lieu de douter du sort de ces derniers par suite du manque d'information à leur sujet et d'aider cet organisme dans les opérations de recherche et de sauvetage.

Pour pouvoir rendre ces services nous sommes amenés à définir des fonctions que le contrôleur doit assurer.

B) - Les fonctions assurées.

5 fonctions sont assurées :

1) - Abordage : éviter les abordages entre les aéronefs lorsqu'ils sont en vol.

2) - Collision : éviter les collisions entre les aéronefs au sol, et entre les aéronefs et les obstacles fixes ou mobiles.

3) - Régulation : accélérer et régler la Circulation Aérienne, c'est-à-dire écouler sûrement et rapidement le trafic aérien.

4) - Information : aviser et renseigner les Commandants de bord en leur communiquant toutes informations utiles pour permettre un écoulement sûr et rapide du trafic.

5) - Alerte : alerter le "S.A.R." et aider ce dernier dans ses opérations de recherche et sauvetage, autrement dit : "s'inquiéter du sort des aéronefs".
(SAR = Search and Rescue) organisme chargé de la mise en oeuvre des moyens de recherche et sauvetage.

Il apparait clairement en fonction de ces définitions, la corrélation entre "Services et Fonctions".

Ainsi :

- le Service du Contrôle fait appel à 3 fonctions essentielles :
  - Abordage - Collision - Régulation -
- le Service d'Information :
  - Information
- le Service d'Alerte
  - l'Alerte

La Circulation Aérienne évoluant dans un vaste domaine, l'espace aérien, et les phases de vol étant différentes, les services à rendre ont été adaptés à ces phases et des organismes ont été créés.

C) - Les organismes de la Circulation Aérienne.

a) Les Organismes de Contrôle.

Nous avons vu précédemment que le Service du Contrôle de la C.A. était subdivisé en 3 services à rendre et nous trouvons là l'explication de ces notions différentes : application de règles propres à chaque phase de vol d'où nécessité d'organismes distincts :

1) - le contrôle d'aérodrome est assuré par :

- la tour de Contrôle ou "TWR" (du mot Tower) qui rend les 3 services, en assurant 4 fonctions (Collision - Régulation - Information - Alerte) avec une particularité dans l'application du service de contrôle qui n'est réellement effectué que pour les mouvements des aéronefs au sol, point sur lequel nous ferons toute la lumière au chapitre consacré à l'aérodrome.

2) - le contrôle d'approche est assuré par :

- l'Approche ou "APP" (du mot Approach) qui rend les 3 services en assurant 4 fonctions (Abordage - Régulation - Information - Alerte) au bénéfice des aéronefs en vol.

3) - Le contrôle régional ou "en route", assuré par :

- le Centre de Contrôle Régional ou "ACC" (Area Control Center) en français CCR qui rend les 3 services en assurant 4 fonctions (Abordage - Régulation - Information - Alerte) au bénéfice des aéronefs en vol dans leur phase de vol dite "en route", c'est-à-dire en croisière.

b) Les organismes d'information.

Pour l'instant nous considérons qu'il n'existe qu'un seul organisme qui rend indépendamment du contrôle :

- le service d'information et le service d'alerte
- en assurant les 2 fonctions correspondantes

Il s'agit du :

- Centre d'information de vol ou "FIC" (Flight Information Center) en français CIV dont l'objet est de renseigner les aéronefs qui ne sont pas à la charge des organismes de contrôle sur le plan régional. Nous verrons plus loin que des organismes locaux d'information peuvent exister.

Au titre des organismes de la Circulation Aérienne, il n'existe pas d'organisme propre à rendre le service d'alerte, celui-ci étant assuré dans tous les cas, par les organismes ci-dessus cités.

Par contre il existe un organisme chargé de la mise en oeuvre des moyens nécessaires à la recherche et au sauvetage, alerté par les organismes de la C.A.

c) Identification des organismes.

Ces organismes doivent naturellement être identifiés, chacun ayant un domaine de responsabilité défini, c'est-à-dire des limites territoriales à l'intérieur desquelles ils ont autorité.

Les organismes à compétence régionale étant généralement installés dans ou près de l'agglomération la plus importante porteront son nom. Ainsi :

- le Centre de Contrôle Régional de la Région Aéronautique Nord installé à Orly est désigné

  "ACC PARIS"

- l'approche de l'aérodrome du Bourget

  " LE BOURGET APPROCHE"

- le Contrôle d'aérodrome d'Orly

  " ORLY TOUR"

Il va de soi, puisqu'il s'agit d'aviation, que le domaine de responsabilité des organismes de la C.A. est non seulement territorial mais qu'il s'étend dans l'espace, qui est divisé pour les besoins de la Circulation Aérienne et pour faciliter le contrôle de la C.A., divisions que nous aborderons progressivement.

D) - Les espaces aériens concernés.

Il est indispensable de bien retenir où sont rendus les services de la C.A.
Tout d'abord, dans 2 grandes catégories d'espace :

a) - <u>l'espace aérien contrôlé</u>

divisé en :
- espace supérieur appelé "UTA" (Upper Traffic Area) en français, Région Supérieure de Contrôle
- espace inférieur appelé "CTA" (Controlled Traffic Area) ou Région de Contrôle et "CTR" (Controlled Traffic Région) ou zone de Contrôle

Dans ces espaces sont rendus les 3 services de la C.A.

b) - <u>l'espace aérien non contrôlé</u>

divisé en :
- espace supérieur appelé "UIR" (Upper Information Region) ou Région Supérieure d'Information
- espace inférieur appelé "FIR" (Flight Information Region) ou Région d'Information de vol.

Dans ces espaces non contrôlés, ne sont rendus que les services d'information et d'alerte.

Pour conclure, il nous reste à définir qui sont les bénéficiaires de ces services de la C.A. :

- les aéronefs autrement dit, leur commandant de bord, qui -on le verra plus tard- sont astreints à l'application de règles afférentes au régime de vol choisi en fonction de conditions météorologiques ou dicté par d'autres impératifs.

Pour l'instant, bornons-nous à savoir qu'il existe 2 régimes de vol, désignés par les lettres VFR et IFR et que les services sont rendus, compte tenu du régime en cause.

Ainsi :

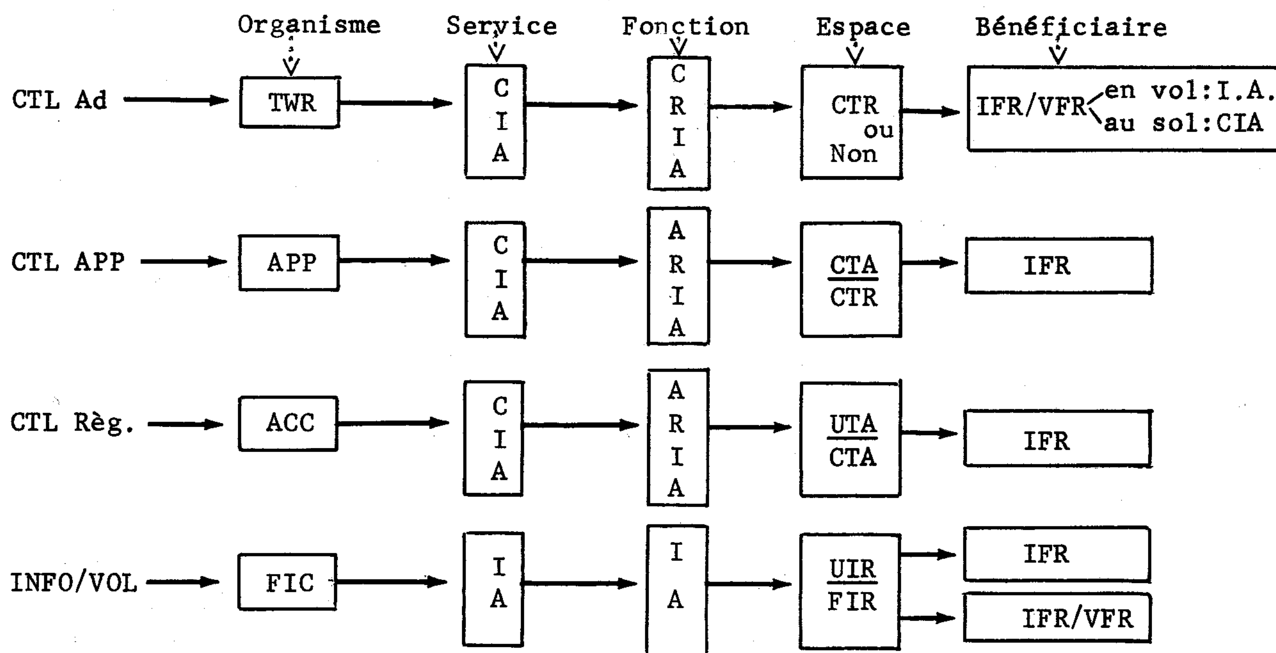
- le Contrôle d'aérodrome est assuré aux aéronefs en VFR ou IFR

- le Contrôle d'approche aux aéronefs en IFR

- le Contrôle régional aux aéronefs en IFR

- l'Information assurée par le FIC aux VFR et IFR

Un tableau récapitulatif résumera tout ce qui vient d'être exposé :



L'ESPACE AERIEN FRANCAIS

Division et organisation générale.

Pour des raisons de facilité de contrôle et de délimitation de responsabilité concernant les services rendus, l'espace aérien, trop vaste pour être contrôlé par un seul organisme, a été divisé, découpé et organisé.
Tout d'abord en :

- espaces inférieur et supérieur,
- puis contrôlés et non contrôlés,
- et en différents espaces interdits, réglementés et dangereux.

Ces espaces couvrent l'ensemble du territoire national et délimitent le volume à l'intérieur duquel les organismes de la C.A. ont autorité en matière d'application de la Réglementation nationale.

L'organisation complète de l'espace aérien fera l'objet de plusieurs cours et nous n'aborderons dans ce chapitre que des notions générales sur l'espace inférieur et dans le détail la partie d'espace concernant l'aérodrome.

I - L'ESPACE INFERIEUR.

Cette tranche d'espace constitue la Région d'Information de vol ou FIR, elle même divisée en 3 régions (FIR Nord - FIR Sud-Est - FIR Sud-Ouest) que nous verrons en détail plus tard, lors du Contrôle en route.

Les limites latérales de cette FIR englobent l'ensemble du territoire national et sont constituées par les frontières terrestres politiques et pour les étendues maritimes, par des points de coordonnées (méridiens et parallèles) fixés en accord avec les FIR voisines étrangères, donc bien au-delà des limites des eaux territoriales, afin que les limites de FIR soient communes.

Les limites verticales de la FIR, sont :

- inférieure : le sol ou la mer (c'est donc le plancher)

- supérieure : (ou plafond) constituée par le <u>niveau de vol 195</u>, qui sera exprimé "FL 195" (Flight Level 195).

Le prochain chapitre sur "le calage altimétrique" vous permettra de comprendre la signification et la raison de cette limite.

A l'intérieur du volume ainsi défini par la FIR, on distingue :

- l'espace contrôlé
- l'espace non contrôlé
- l'espace à statut particulier.

A - <u>L'ESPACE CONTROLE</u> (E.A.C.)

Cet espace est constitué par :

- les CTA ou Régions de Contrôle comprenant elles-mêmes :
  - les AWY (Airways) ou voies aériennes
  - les TMA (Terminal Area) ou Régions de Contrôle Terminales.

- les CTR ou Zones de Contrôle et zones réservées d'aérodrome.

Pour l'instant ces seules notions sur l'espace contrôlé suffisent et nous étudierons en détail la "CTR".

a) <u>Les Zones de Contrôle : "CTR"</u>.

La CTR a pour objet de :

- protéger les trajectoires IFR d'arrivée et de départ d'un aérodrome ou de plusieurs s'ils sont voisins

- d'assurer la continuité de l'espace contrôlé entre la TMA et le sol.

Cette CTR permet donc de définir un volume au dessus d'un aérodrome à l'intérieur duquel pourra être rendu le service de contrôle pour les aéronefs en IFR lors de leur arrivée ou départ, point sur lequel nous reviendrons au chapitre relatif au contrôle d'aérodrome.

La forme générale représentée par le volume de la CTR est en principe un cylindre, forme qui tend d'ailleurs à disparaître

au bénéfice de formes plus adaptées aux besoins pour lesquels elle est définie, puisqu'il s'agit de protéger des trajectoires d'arrivée et départ, nécessairement dans l'axe de la piste.

Donc, les limites latérales sont :

- <u>en général</u> : un cercle de 6,5 NM (Nautical Miles) de rayon centré sur l'aérodrome (point milieu de la piste ou croisement de plusieurs pistes).

  Lorsque sa forme est différente, le centrage de la CTR est adapté aux trajectoires à protéger.

- dans le cas ou deux ou plusieurs aérodromes sont très voisins, une seule CTR sera définie qui englobera l'ensemble, par association et juxtaposition des CTR de chacun.

  C'est le cas des CTR de Paris-Orly et Brétigny-sur-Orge qui sont associées et n'en forment qu'<u>une seule</u>.

Les limites verticales sont :

- inférieure : le sol ou l'eau
- supérieure : le plancher de la TMA (que nous verrons plus tard)
  Disons que généralement, cette limite se situe à 300 m au dessus du sol, mais dans certains cas, le plancher des TMA se trouve élevé pour des raisons techniques et peut aller jusqu'à 600 m/sol, cas d'Ajaccio, et de St Etienne.

Dans certains cas de trafic particulièrement dense ou bien lorsqu'il est constaté sur un aérodrome, qu'outre le trafic IFR important, un nombre croissant d'aéronefs en VFR utilisent cet aérodrome ou traversent fréquemment la CTR pour poursuivre leur route, on est amené à limiter l'ensemble du trafic VFR aux aéronefs utilisant l'aérodrome et éventuellement à autoriser la traversée de la CTR à condition d'être informé de ces vols.

En effet, on le verra plus loin, l'existence d'une CTR n'oblige pas un aéronef en VFR à contacter l'organisme de contrôle compétent. Il faut donc trouver une autre solution pour obliger à des contacts et ce moyen est :

- la zone réservée d'aérodrome implantée de telle sorte qu'elle protège la circulation d'aérodrome,

- dont l'accès sera réservé aux aéronefs utilisant l'aérodrome,

- dont la traversée pourra être autorisée sur demande préalable.

En tout état de cause, des consignes précises d'utilisation sont publiées dans les documents d'information permettant aux navigants de s'y conformer strictement. Généralement il s'agit de posséder la radio et la fréquence requise pour permettre le contact rendu obligatoire.

A noter une extension de la zone réservée en région réservée :

- C'est le cas de la Région Parisienne où, compte tenu de la densité et de la complexité du trafic on a été amené à créer :

- Une Région Terminale réservée inférieure et supérieure à l'intérieur de laquelle le trafic évolue selon des consignes particulières d'utilisation.

Avant d'aborder de nouveaux sujets, quelques unités usuelles :

- Distance horizontale	: NM (Nautical Mile) et KM (Kilomètre) 1 NM = 1,852 km (km = NM x 2 - 10%) = formule approximative rapide
- Vitesse horizontale	: KT (Knot ou Noeud) = 1 NM/heure
- Distance verticale	: Ft ou (Feet = Pied) et mètre. 1m = 3,33 ... pieds.
- Vitesse verticale	: Ft/min (Pied/minute) M/sec. (Mètre/seconde) 500'/min = 2,5 m/sec.

LE CALAGE ALTIMETRIQUE

But et objet :

Le trafic ferroviaire évolue dans un espace à une dimension (la distance longitudinale entre convois)
Le trafic routier est concerné par 2 paramètres (la distance longitudinale entre véhicules et l'écart latéral)
Le trafic aérien est tributaire, lui, d'une 3ème dimension (la séparation verticale)

Pour que la sécurité des vols soit assurée, la connaissance de l'altitude des aéronefs est indispensable pour qu'ils puissent être séparés verticalement entre eux et qu'ils puissent survoler les obstacles constitués par le relief avec une marge de sécurité suffisante.

Le problème posé par cette nécessité est double :

a) une séparation verticale entre aéronefs devant être assurée, il s'agira dans ce cas de connaître l'altitude relative des aéronefs entre eux, c'est-à-dire l'altitude de chacun par rapport à l'autre, autrement dit, la distance verticaleles séparant.

b) La séparation entre les aéronefs et le sol devant être maintenue pour éviter les collisions, il sera nécessaire alors de connaître l'altitude vraie des aéronefs, c'est à dire la distance verticale qui les sépare du relief naturel ou des obstacles pour leur permettre de les survoler en toute sécurité ou de respecter les limites constituées par ce que nous appellerons le "relief artificiel" c'est-à-dire les plafonds de zônes, les planchers de route, etc...

Ce double problème se pose en 2 circonstances :

1) En route : pendant la phase de vol que l'on peut appeler en croisière mais qui englobe cependant les phases de montée et descente, phase pendant laquelle le problème essentiel est d'assurer la séparation entre aéronefs, celui de la séparation avec le sol étant pré-réglé (nous y reviendrons) et pour laquelle est adoptée une référence fictive commune à tous les aéronefs.

2) <u>A l'atterrissage</u> : où le problème essentiel est évidemment la séparation avec le sol, phase du vol pour laquelle est adoptée une <u>référence réelle</u> permettant de connaître la distance par rapport au sol.

La mesure de cette altitude est obtenue par lecture directe sur des <u>altimètres</u> qui ne sont pratiquement que des baromètres par leur conception, mais au lieu d'indiquer des valeurs de pression atmosphérique, leur aiguille indique une distance sur un cadran gradué en pieds ou en mètres.
Les baromètres étant construits selon les principes de l'atmosphère standard sont donc :

- imprécis :
  - parce que l'atmosphère réelle diffère notablement de l'atmosphère standard.
  - qu'entre régions différentes, les pressions ne sont pas identiques.
  - que les différences de température influent sur la décroissance de pression.

A - <u>L'ATMOSPHERE STANDARD</u>.

A partir d'éléments statistiques, l'atmosphère standard a été définie sur des valeurs moyennes et selon l'hypothèse suivante :

- l'air est un gaz parfait et sec
- la température au niveau de la mer (MSL) (1) est de 15°C.
- la pression au MSL est de 760 m/m ou 1013,2 mb ou 29,92 pouces
- le gradient vertical de température de 0°,65 par 100 m d'élévation jusqu'à 11.000 m (+ 15° à - 56°5) ou 2° par 300 m
- gradient nul au-dessus de 11.000 m
- la décroissance de la pression est linéaire : 8,5 m ou 28' (ft) par mb, dans les basses couches.

Tous ces éléments doivent être bien inscrits en mémoire car tous les problèmes d'altimétrie sont régis par ces bases, auxquelles s'ajouteront d'autres facteurs corrigeant les erreurs du système.

(1) MSL = Mean Sea Level (niveau moyen de la mer).

Ces facteurs sont :

- qu'en atmosphère réelle, la pression ne décroit pas de façon régulière telle que définie précédemment, mais varie en fonction de la densité des masses d'air et de leur température.

Pour l'instant, souvenons-nous de l'atmosphère standard, qui nous amène à étudier :

B - LE CALAGE STANDARD.

Le fonctionnement de l'altimètre étant basé sur les différences de pression exercées sur son mécanisme, c'est donc à partir d'une pression de référence que seront lues les indications fournies et, comme nous l'avons vu précédemment, le pilote est amené à utiliser diverses références ; il faudra donc disposer sur l'altimètre d'un système permettant d'afficher ces pressions.

Le principe de l'affichage de pression, dont la valeur apparait dans une fenêtre du cadran de l'altimètre, est appelé "calage altimétrique" (altimeter setting : en anglo-saxon).

Le calage standard est donc l'affichage de la pression correspondante à l'atmosphère standard soit 1013,2 mb, pression qui va servir de référence aux indications altimétriques. A noter que cette pression 1013,2 est affichée 1013 sans décimale, la couronne de pression ne permettant d'afficher que les demi millibars (1013 - 1013,5 - 1014 - 1014,5 etc.); que les valeurs de pression ne sont transmises qu'au demi-millibar près (ex : 1015 et 1015,6 = 1016) par les organismes de la C.A., qu'enfin l'erreur altimétrique résultante est négligeable (0,5 mb = 4,25 m).

Ce calage standard a été adopté comme référence commune pour assurer, dans la phase en route, la séparation verticale des aéronefs entre eux.

- Tous les altimètres sont donc calés sur la même pression de référence 1013.
- Les vols sont effectués par rapport à cette référence et la distance verticale les séparant sera exprimée en niveau de vol ou FL (Flight Level).
- Les différents points où se situe la pression 1013 dans l'atposphère constituent une ligne appelée "ligne ou courbe isobare 1013" (ligne d'égale pression qui sera le FL 0 (zéro).
- A partir de ce FL 0, les niveaux de vol sont échelonnés et séparés de 500' (Ft).

- L'indication des niveaux de vol est exprimée en centaines de pieds de 5 en 5 (35 - 40 - 45 etc... ce qui correspond à une distance verticale de 3500' - 4000' etc...).
- Ce calage 1013 est utilisé dans la phase "en route" et dans la phase "attente" jusqu'au <u>niveau de transition</u> que nous verrons plus tard.

C - <u>DEFINITIONS</u>.

a) <u>Unités employées</u>.

- Pression : le millibar (mb) le Pouce (Inch) le m/m de mercure

  1013,25 = 29,92 = 760

- Distance verticale : le mètre (m) et le pied (Ft ou')
  formule rapide de conversion, mais très approximative

  $m = Ft \times \frac{3}{10}$ $Ft = m \times \frac{10}{3}$

- Valeur de la décroissance de pression en atmosphère standard :

  1 mb = 8,5 m ou 28'

b) <u>Terminologie usuelle</u>.

- Altitude : distance verticale entre un point et le MSL.
- Hauteur : " " " " " et le sol.
- Niveau de vol : " " " " " et la ligne 1013.
- Niveau : lorsque ce terme est employé seul, il signifie aussi bien une altituae qu'une hauteur, c'est-à-dire une position dans l'espace.

c) <u>Réglages altimétriques utilisés</u> (ou calages)

- QFE = pression au sol
  Ce signe du Code Q (télégraphie morse) peut être utilisé en radiotéléphonie (Québec Fox-trot Echo). C'est la valeur de la pression au sol exprimée en millibars calculée par la station météorologique. L'indication altimétrique fournie à partir de cette référence est une <u>hauteur</u>. Si l'altimètre, calé sur cette pression se trouve au sol, ses aiguilles indiqueront <u>zéro</u>.

- QNH = pression ramenée au MSL.
Code Q (Québec Novembre Hotel).
La valeur de cette pression résulte du calcul effectué à partir de la pression au sol en y ajoutant la valeur équivalente en millibars de l'altitude de la station.

Ex : Altitude de la station 85 m ou 280'
Pression au sol "QFE" 1.000 mb
Equivalence de l'altitude en pression
1 mb = 8,5 m ou 28'

donc : $\frac{85}{8,5} = 10$ mb

QNH = 1 000 mb + 10 = 1010 mb

L'indication altimétrique fournie à partir de cette référence est une altitude. Si l'altimètre, calé sur cette pression se trouve au sol, ses aiguilles indiqueront l'altitude du lieu, c'est-à-dire dans l'exemple précédent : 280'.
(A noter que pour être exacte, l'altitude indiquée devrait subir une correction de température, problème qui sera développé en cours de météorologie et navigation).

En Circulation Aérienne, ces résultats approximatifs sont suffisants pour l'application que nous devons en faire, car nous verrons plus tard que nous corrigerons globalement les chiffres obtenus pour certains cas.

- QNE = distance entre le sol (niveau de la station) QFE et la ligne 1013.
La traduction exacte du terme est la suivante :
"Mon altimètre étant calé sur 1013, quelle sera l'indication altimétrique lue quand l'aéronef sera au sol (aérodrome = stations).
Ce qui revient à dire que le QNE = calage 1013 mais au contraire des 2 précédents exprimant une pression, le QNE est exprimé sous forme de distance.
Donc l'indication fournie par l'altimètre à partir de cette référence est la distance qui sépare l'aéronef de la ligne 1013.
Ex : QFE = 1000 mb
Position du point 1013 = en dessous du niveau de la station puisque 1013 > 1000
QNE = (1013 - 1000) x 28' = 364'
C'est-à-dire que l'altimètre une fois au sol indiquera 364'.

Le QNE serait négatif si :
- QFE = 1026
QNE = -<u>364</u>'
Enfin si le QFE = 1013, l'indication altimètrique au sol sera <u>zéro</u>, donc QNE = 0

D - <u>LE CALAGE LOCAL</u>.

Nous entendons par là, le calage utilisé localement c'est-à-dire sur un aérodrome pour les manoeuvres d'atterrissage et de décollage des aéronefs.
Dans cette phase de vol, les aéronefs ont besoin d'avoir connaissance de la distance verticale les séparant du sol à partir d'un moment donné et notamment pour effectuer leur approche en circuit d'aérodrome.

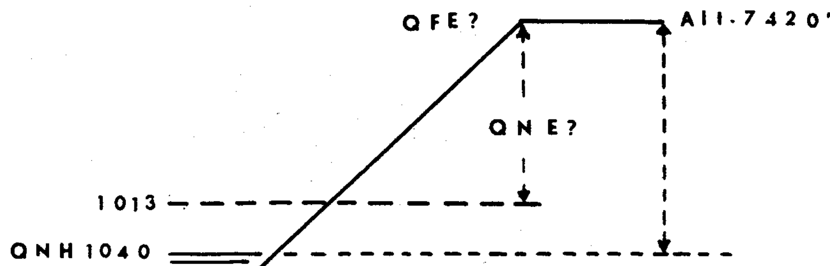
Les renseignements à leur communiquer seront donc les pressions locales qui leur serviront de référence et qu'il afficheront sur leurs altimètres (2 sur les aéronefs lourds ou équipes IFR) un seul sur les aéronefs légers.
D'une façon générale, les 2 pressions seront transmises, QFE et QNH.(1)

Selon la pression affichée, le pilote disposera donc d'une indication de hauteur ou d'altitude.

A titre indicatif, le QNE n'est que rarement utilisé et ne trouve son emploi que pour les aérodromes très élevés, l'affichage de la pression locale ne pouvant alors être faite à cause de la limitation d'emploi de la couronne des pressions de l'altimètre (pression la plus basse affichable : 945 mb)

<u>A titre d'exercice</u> :

L'aérodrome de Mexico est situé à : 7.420' d'altitude.
Si le GNH est 1040, calculez le QFE.
Quelle est la valeur du QNE ?
(le schéma type ci-dessous vous aidera)



(1) Note : les valeurs de QFE et QNH sont transmises au demi-millibar le plus proche, par défaut
(1016,4 = 1016 - 1016,6 = 1016,5)

LES REGLES DE L'AIR

Elles constituent la base de la Réglementation de la Circulation Aérienne, sont applicables à la CAG et à tous les aéronefs qui peuvent à un moment donné, ne pas se trouver sous l'autorité d'un organisme de contrôle ou n'évoluent pas dans un espace aérien particulier ou dans tous les cas ou des consignes ou règles particulières n'existent pas.

La première de ces règles est la connaissance des conditions dans lesquelles un vol peut-être effectué et pour les déterminer il a été nécessaire de définir une limite, que l'on appellera la surface "S".

LA SURFACE "S". (Figure page 24).

C'est une limite variable à partir de laquelle certaines restrictions sont imposées aux vols VFR. Elles ne doit pas être considérée comme une division de l'espace aérien.

Cette limite correspond au plus haut des 2 niveaux suivants :

1) - FL 30 (3.000') calage 1013.
2) - 300 m sol ou mer.

C'est donc effectivement une limite qui peut varier, puisqu'il s'agit de respecter le plus haut des 2 niveaux cités et que le premier est fonction de la position de la ligne 1013 et donc de la pression atmosphérique, le second épousant le sol est fonction du relief.

Cette surface "S" permet maintenant de définir :

A - LES CONDITIONS DE VOL.

Elles sont définies par une situation météorologique donnée, elle-même déterminée par :

- la visibilité en vol (visibilité horizontale en avant du pilote)
- la distance par rapport aux nuages (horizontale et verticale)

Deux conditions de vol ont été définies à partir de valeurs fixées des 2 paramètres précités :

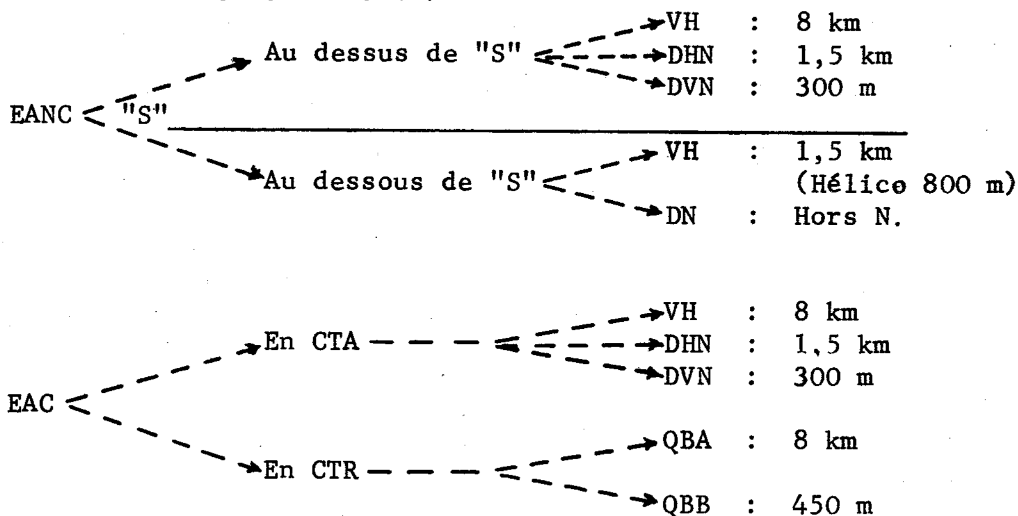
- les conditions météorologiques de vol à vue ou "VMC" (Visual Meteorological Conditions), c'est-à-dire une situation météorologique telle que les paramètres permettent d'effectuer le vol avec des références visuelles.

- Les conditions météorologiques de vol aux instruments ou "IMC" (Instrument Meteorological Conditions), situation telle que le vol à vue ne peut plus être appliqué et que le vol ne peut s'effectuer qu'avec référence aux instruments.

a) - <u>Les Conditions VMC</u>.

Pour pouvoir voler dans ces conditions, le Commandant de Bord sera tenu à l'application des critères minima définis en fonction de la nature de l'espace aérien dans lequel il évolue, c'est-à-dire qu'il ne devra jamais se trouver dans des conditions inférieures aux valeurs prescrites.

Le tableau ci-dessous permettra aisément de se souvenir de ces valeurs.



Les sigles : VH - DHN - DVN et DN signifient respectivement visibilité horizontale - Distance horizontale par rapport aux nuages - Distance verticale par rapport aux nuages - Distance des nuages -
QBA = visibilité horizontale mesurée au sol.
QBB = plafond ou hauteur de la base des nuages, mesurée du sol.

Donc, lorsqu'un pilote volera en dessous de la surface "S" en espace aérien non contrôlé et qu'il désire se maintenir en conditions VMC,

il ne devra jamais se trouver dans des conditions météorologiques inférieures aux minima prescrits de VH = 1,5 km et hors des nuages.
S'il est amené à voler au dessus de "S", les conditions sont plus contraignantes, comme le fait apparaître le tableau puisqu'il devra avoir au moins 8 km de visibilité horizontale, ne pas se trouver à une distance horizontale des nuages inférieure à 1,5 km et évoluer à au moins 300 m verticalement par rapport aux nuages.

A noter que ces valeurs sont des "estimations pilote" sauf en ce qui concerne les critères applicables en CTR qui sont des valeurs mesurées par la station météorologique locale.

b) - Les Conditions IMC.

Ces conditions sont tout simplement atteintes dès que les valeurs des paramètres de VH ou de DN sont inférieures aux critères VMC.

Autrement dit, même si une visibilité horizontale de 8 km en espace contrôlé, est constatée, mais qu'il soit impossible de maintenir une distance horizontale de 1,5 km par rapport aux nuages ou verticalement de 300 m, les conditions de vol deviennent IMC

Autre exemple : si dans une CTR, le plafond mesuré est de 500 m et la visibilité de 7 km, les conditions sont IMC.

En conclusion.

" les conditions de vol sont des situations subies" , alors que le régime de vol, que nous allonsvoir, est choisi.

B - LES REGIMES DE VOL.

Le régime de vol choisi par le Commandant de Bord est fonction :

- des conditions de vol,
- de la nature du vol,
- de l'équipement de l'aéronef,
- de la qualification de l'équipage.

Puisqu'il existe 2 conditions de vol (VMC - IMC) on trouvera 2 régimes de vol :

- Régime VFR = Règles de vol à vue (Visual Flight Rules) qui obligera à l'application des règles VFR.

- Régime IFR = Règles de vol aux instruments (Instruments Flight Rules) qui obligera à l'application des règles IFR.

Le choix du régime doit donc tenir compte :

1) - des conditions de vol : si les conditions sont VMC, le vol pourra être effectué en VFR ainsi qu'en IFR, par contre si les conditions sont IMC, seul le régime IFR est possible.

2) - de la nature du vol : selon le trajet effectué, les régions survolées, l'espace concerné, le régime IFR peut-être obligatoire.

3) - de l'équipement de l'aéronef : un équipement défini en instruments de bord est exigible pour le régime IFR, ainsi que certaines caractéristiques générales de l'aéronef.

4) - de la qualification de l'équipage : le régime IFR ne peut être adopté que si l'équipage est qualifié conformément à la réglementation sur le personnel navigant.

Le choix du régime de vol implique donc la soumission aux règles spécifiées pour le régime choisi.
Dans ces conditions, quel régime bénéficie-t-il du service de contrôle de la C.A.?

"Uniquement les aéronefs volant en régime IFR dans un espace contrôlé".

Ces mêmes aéronefs en IFR en espace non contrôlé ne bénéficient que du service d'information et d'alerte.

En conclusion : VFR = obligation VMC
IFR = possible en VMC, donc toutes conditions.

Ceci nous amène à énumérer quels sont les cas d'interdiction de vol VFR :

- En IMC, donc dans les nuages.
- De nuit (en France, sauf dérogation). La nuit étant définie localement (entre CS + 30 et LS - 30 min.).
- Dans une CTR si les conditions VMC ne règnent pas sauf en VFR spécial (que nous verrons plus tard)

C- DOMAINE D'APPLICATION DES REGLES DE L'AIR.

Les règles de l'air sont applicables dans l'espace aérien français à tous les aéronefs de la C.A.G. et hors de France aux aéronefs

français, sauf si les règles de l'Etat survolé sont différentes.

La nature de ces règles présente trois aspects :

- les Règles générales qui constituent la base des règles de l'air.
- Les Règles VFR propres au régime VFR.
- Les Règles IFR concernant le régime IFR.

Face à ces règles, la responsabilité du Commandant de Bord est définie par :

- ses obligations : il est tenu d'appliquer les Règles de l'Air ainsi que les autorisations de contrôle, sauf cas de force majeure.

- son autorité : il a le pouvoir de décision sur la conduite de l'aéronef.

En bref, il est tenu de se plier normalement aux règles prescrites ainsi qu'aux autorisations de contrôle délivrées par les organismes de la C.A. ceci dans le but d'assurer la sécurité de l'ensemble des vols, mais il est possible que des évènements indépendants de sa volonté le contraignent à prendre des décisions non conformes aux règles ou autorisations, mais ayant pour but d'assurer la sécurité de l'aéronef dont il est responsable. A ce titre, il reste maître de la décision.

I - <u>LES REGLES GENERALES</u>.

Nous n'aborderons ici que la première de ces règles qui nous intéresse dans l'immédiat :

1) - <u>la prévention des abordages</u>.

L'équipage doit assurer une vigilance visuelle continue.

a) Vol à proximité d'autres aéronefs : il doit évoluer à <u>bonne distance</u>. Aucune précision à ce sujet n'est fournie par la réglementation, si bien que chacun apprécie quelle est "sa" bonne distance.

b) Priorité de passage : l'aéronef prioritaire conservera son <u>Cap</u> et sa <u>vitesse</u>, donc ne modifiera pas sa route.

1) <u>Rapprochement de face</u> : lorsque 2 aéronefs se rapprochent de face, chaque aéronef vire sur sa droite pour s'écarter de l'autre.

2) <u>Routes convergentes</u> : lorsque 2 aéronefs convergent l'un vers l'autre, donc que leur route vont se

recouper, celui qui voit l'autre à sa droite, s'en écartera.

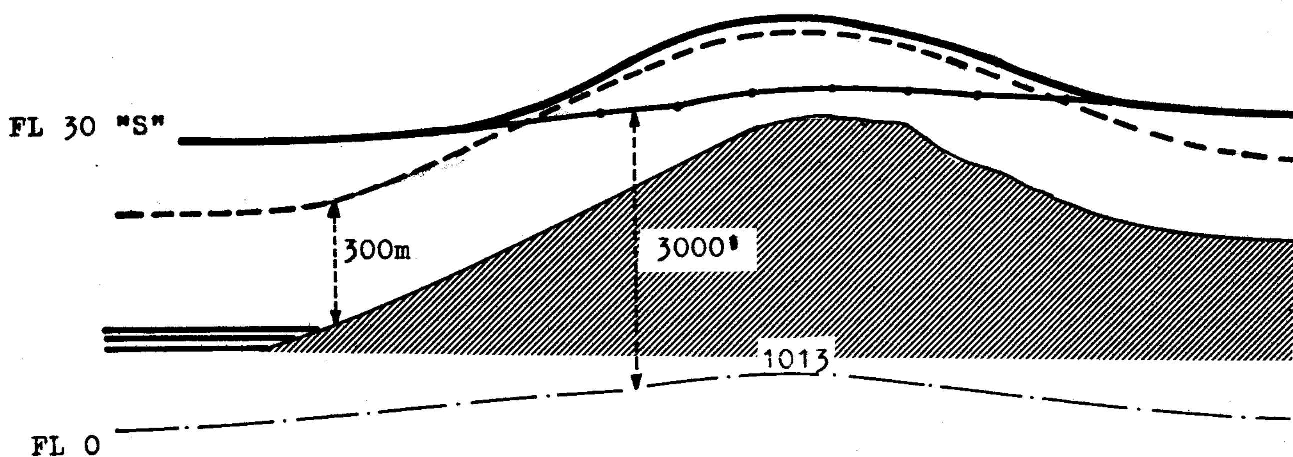
3) Dépassement : lorsqu'un aéronef doit en dépasser un autre, il s'en écartera sur la droite.

c) Aux abords d'un aérodrome :

1) dans le circuit d'aérodrome : surveiller les signaux optiques ou garder l'écoute en permanence de la fréquence de tour.
Obtenir les autorisations nécessaires pour évoluer dans le circuit.

2) à l'atterrissage : l'aéronef en approche finale ne franchira pas le seuil de piste tant que celle-ci ne sera pas dégagée, ainsi qu'au décollage s'il y a un risque sérieux d'abordage. La priorité est à l'aéronef en approche finale et à l'aéronef le plus bas.

La surface "S".



LE CONTROLE D'AERODROME

Le Contrôle d'aérodrome est assuré par un organisme de la C.A., la Tour de Contrôle, qui ne peut exister seule sur l'aérodrome, mais fait partie d'un ensemble appelé :

LE CONTROLE LOCAL D'AERODROME "C.L.A."

C'est un organisme installé sur l'aérodrome qui est chargé de :

- l'accomplissement de diverses formalités de contrôle au sol et de l'aide à la préparation des vols,
- de l'aide en vol pour les manoeuvres
  - d'attente, d'approche, d'atterrissage et de décollage

- le CLA complet comprend :

  - le Bureau de Piste : "B.P."
  - le Bureau d'information aéronautique : "B.I.A."
  - le Bureau météorologique : "M E T"
  - le Contrôle d'aérodrome : "T W R"
  - le Contrôle d'approche : "A P P"

LE CONTROLE D'AERODROME ou "TWR".

Deux cas peuvent se présenter lorsque le contrôle d'aérodrome est assuré :

1) - l'aérodrome est contrôlé mais utilisable seulement en VMC
   - Il n'est donc pas doté de CTR, - espace nécessaire pour assurer le service du contrôle d'approche -, il se trouve donc en espace aérien non contrôlé (FIR)
   - il n'est pas doté d'approche

2) - l'aérodrome est contrôlé, utilisable en IMC (donc aussi en VMC)
   - il est alors doté d'une CTR pour les besoins de l'approche
   - il existe une approche.

Il n'y a pratiquement pas de différence dans les services rendus au titre du Contrôle d'aérodrome, la seule différence résidant dans l'application des critères VMC.

A - ROLE DU CONTROLE ~~D'APPROCHE~~ d'aérodrome.

C'est un organisme (TWR) qui est chargé d'assurer :
- l'écoulement sûr et rapide du trafic, en rendant les 3 services de la C.A. dans les limites précisées par le tableau ci-dessous :

Sce	Fonct.	A/C	Cond.	Lieu	Phase/mvt	Nature des Fonctions
CTL	Coll. Rég.	IFR / VFR	VMC IMC	Au sol Aires de manoeuvre	Roulage Décollage Atterrissage	- éviter collision avec obstacles - diriger la circulation des personnes et véhicules - délivrer les autorisations aux aéronefs
INFO	info	IFR / VFR	VMC	idem + circuit aérod.	idem + circuit aérod.	- information pour éviter les abordages en vol - information météo - aider les aéronefs pour phases décollage atterrissage roulage
ALER	Aler	IFR / VFR	VMC	idem + abords aérod.	idem	- s'inquiéter du déroulement des différentes phases du mouvement

Ceci démontre clairement que le service de Contrôle n'est effectivement rendu aux aéronefs que lorsqu'ils sont au sol et à la limite lorsqu'ils survolent la piste (décollage - atterrissage).

Hors de ces limites, il ne s'agit que d'information destinées à éviter les abordages et à régler l'écoulement du trafic.

Le rôle fondamental du contrôleur d'aérodrome est donc :

- de maintenir libre la piste en service
- d'écouler sûrement et rapidement le trafic.

B - <u>NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS</u>.

- En Contrôle : - il s'agit d'autorisation de roulage, de décollage, d'atterrissage.
  - de consignes de cheminements à suivre pour rejoindre la piste ou le parking.
  - de points de report à respecter.
  - d'ordre de remise de gaz (éventuellement)

- En information - des informations de trafic (trafic en évolution, proximité, phase du mouvement, type d'aéronef numéro d'ordre à l'atterrissage, piste en service)
  - des informations météorologiques portant sur les conditions régnant à l'aérodrome - visibilité plafond, vitesse et direction du vent, température, humidité, phénomènes dangereux -, consignes de prudence, vent de travers, rafales.
  - des informations d'infrastructure sur l'état et l'utilisation des pistes, des installations, des aides radio, du balisage etc...

- En alerte : - l'alerte n'étant effectivement déclenchée que lors d'un incident il pourra être nécessaire d'informer les autres aéronefs de l'évènement.

C - <u>DOMAINE D'ACTIVITE DU CONTROLE D'AERODROME</u>.

Son activité s'étend à l'aérodrome et ses abords.

a) Aérodrome : ses limites sont définies par une <u>plateforme</u> comprenant :

- <u>les aires de manoeuvre</u> consistant en :
  - pistes pour les décollages et atterrissages
  - taxiways ou chemins de roulement pour l'accès aux pistes
  - parkings ou aires de stationnement.
- les installations techniques et portuaires.

b) les abords : constitués par

- le circuit d'aérodrome (circuit de circulation en vol) ainsi que les points d'entrée.

1) <u>Les aires de manoeuvre</u> :

- la piste : implantée en fonction du relief (trouée d'envol) et du sens des vents dominants, son orientation est définie par rapport au Nord magnétique.

Cette orientation s'appelle le QFU (orientation magnétique) arrondie à la dizaine de degrés la plus proche.

- l'identification de la piste se fait par le N° de QFU, composé de 2 chiffres peints à l'extémité de piste (entrée)
- lorsqu'il existe 2 ou 3 pistes parallèles, les numéros de QFU étant les mêmes, la distinction se fait en ajoutant les lettres R, L ou C (Right - Left - Center) droite, gauche ou centre -

- les taxiways : sont des chemins de roulement permettant de relier les pistes aux aires de stationnement, ne servant qu'à cette fin - le roulage - mais jamais aux manoeuvres de décollage ou atterrissage.

- les parkings : ou aires de stationnement sont des aires de grandes dimensions situées généralement devant le front des installations portuaires (aérogare) destinées au stationnement des aéronefs pour les opérations d'embarquement et débarquement. Sur les aéroports importants, les postes de stationnement sont définis, matérialisés et identifiés.

2) <u>le circuit d'aérodrome</u> : (Fig. page 29 et 30)

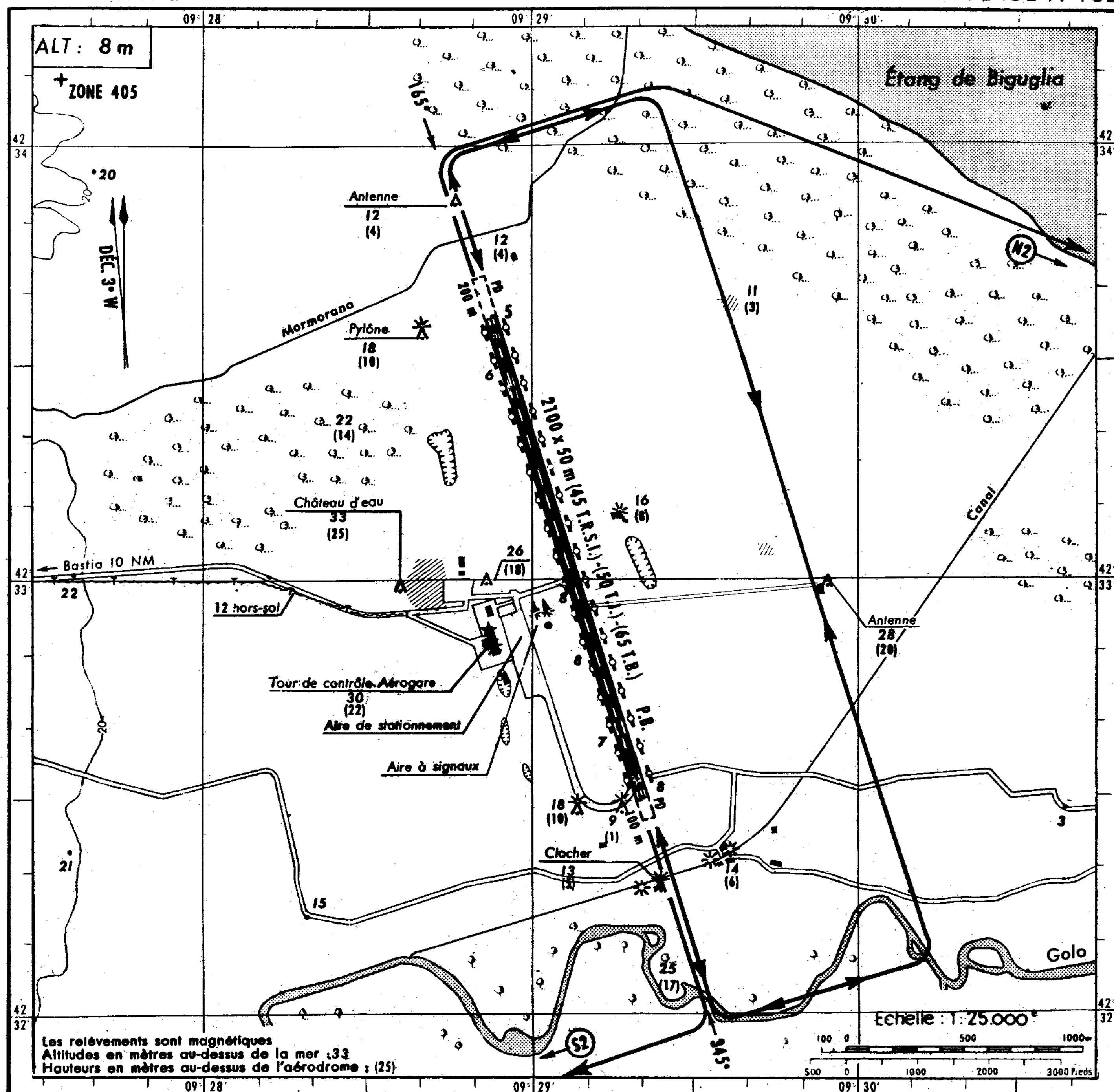
C'est un circuit effectué en vol par les aéronefs, qui a été défini sur le plan international de façon que tous les aéronefs se présentent et évoluent aux abords de l'aérodrome de la même manière, facilitant ainsi l'écoulement du trafic. Ce circuit, que nous appellerons :

- Circuit type : est une trajectoire décrite autour de l'aérodrome à une distance moyenne de 1500 m des limites de piste.
  - généralement parcouru vers la gauche, c'est-à-dire que les virages ramenant l'aéronef vers la piste sont effectués à gauche
  - sur laquelle des points de report conventionnels ont été fixés où les autorisations sont délivrées.

BASTIA-Poretta

LAT : 42° 33' N LONG : 09° 29' E

CARTE D'ATTERRISSAGE A VUE



RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES SUR L'AIRE DE MANŒUVRE : Inutilisable hors piste et voie de circulation.

RESTRICTIONS D'UTILISATION : NIL.

SÉCURITÉ INCENDIE : Moyens importants

ATELIERS : NIL.

INFORMATIONS AÉRONAUTIQUES : au BIA.

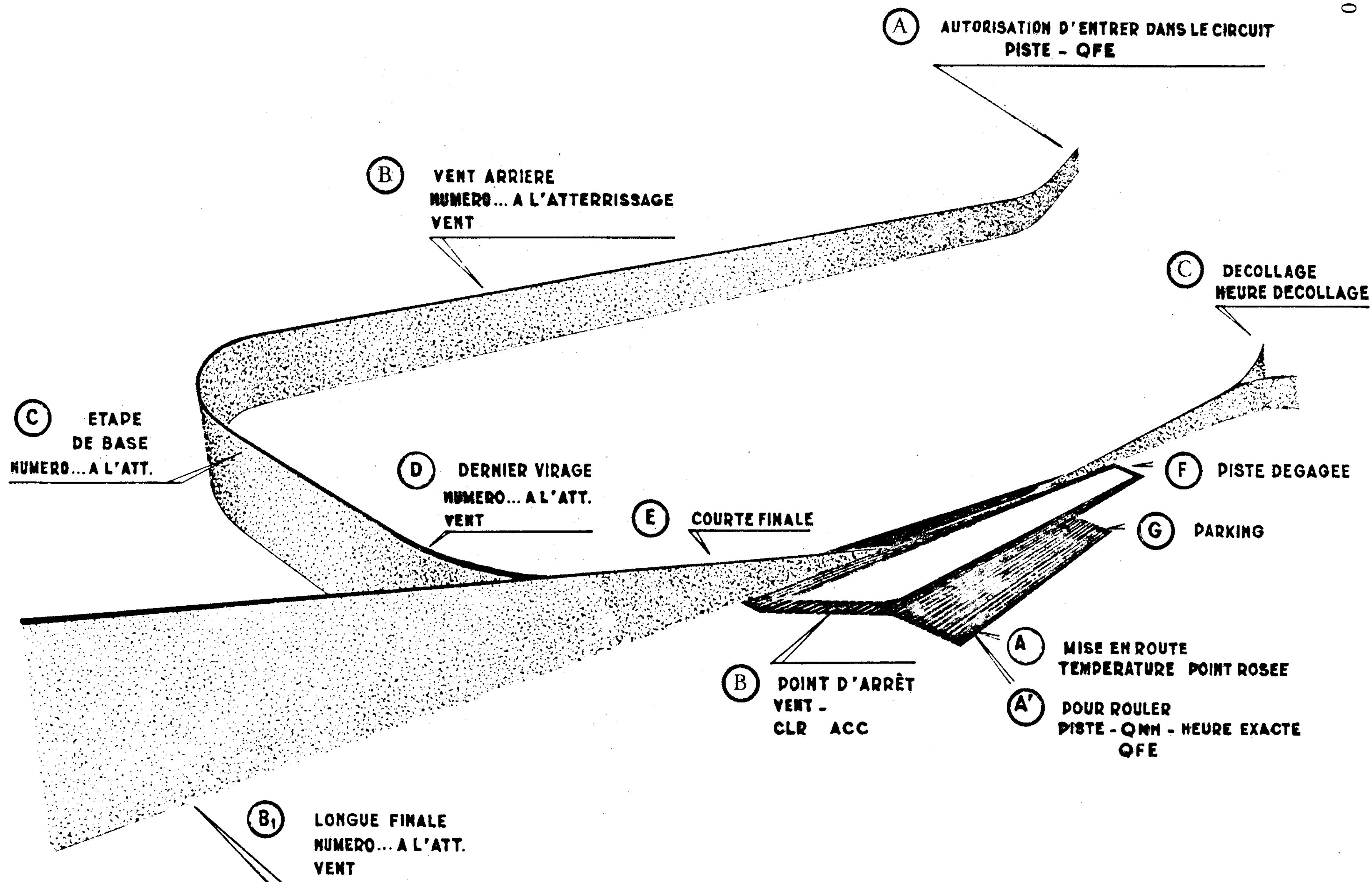
GARAGE AÉRONEFS DE PASSAGE : NIL.

RAVITAILLEMENT : 80/87 - 100/130 - KER (TR. 0).

TRANSPORTS VERS LA VILLE : Taxis Autobus

NOTES : Zone R 65 B et Zone de Parachutages 405 voir AIP - FRANCE partie RAC 5.

CORRECTIONS : Balisage diurne.


A AUTORISATION D'ENTRER DANS LE CIRCUIT
PISTE - QFE
B VENT ARRIERE
NUMERO... A L'ATTERRISSAGE
VENT
C DECOLLAGE
HEURE DECOLLAGE
C ETAPE
DE BASE
NUMERO... A L'ATT.
D DERNIER VIRAGE
NUMERO... A L'ATT.
VENT
E COURTE FINALE
F PISTE DEGAGEE
G PARKING
A MISE EN ROUTE
TEMPERATURE POINT ROSEE
B POINT D'ARRÊT
VENT -
CLR ACC
A' POUR ROULER
PISTE - QNH - HEURE EXACTE
QFE
B1 LONGUE FINALE
NUMERO... A L'ATT.
VENT

LE CONTROLE D'AERODROME (PROCEDURES)

D - LES PROCEDURES DE CONTROLE.

Il faut entendre par "procédure", les méthodes réglementaires de travail dans l'application des règles. Elles sont normalisées par la Réglementation Française et l'O.A.C.I. Il faut noter cependant, que dans le cadre du contrôle d'aérodrome, leur application nécessite une grande souplesse dans l'exécution.

La normalisation de ces procédures a rendu nécessaire :

- la détermination de circuit d'aérodrome et de priorités,
- la définition d'une phraséologie type
- la fixation de codes de signaux.

Une des responsabilités principales du Contrôleur d'aérodrome est de fixer le sens d'utilisation de la piste, donc de déterminer quelle est la piste en service à un moment donné.

a) - choix de la piste en service.

Le sens d'utilisation de la piste est déterminé par différents éléments :

1) le vent : est le premier élément à considérer.

- le sens d'utilisation de la piste sera le sens opposé d'où vient le vent, c'est-à-dire que décollage et atterrissage se feront, dans toute la mesure du possible, face au vent.
- le sens du vent est exprimé en degrés à partir du Nord géographique définissant l'origine du vent.
  Ex : un vent de 270° est un vent dont l'origine est 270° géographique (plein ouest) et qui soufflant de cette origine, se dirige vers le 90° (Est) - autrement dit, un vent d'Ouest souffle vers l'Est - le sens d'utilisation de la piste sera donc face à l'Ouest.
  Ex : si nous disposons d'une piste orientée 90/270°, Le QFU en service sera donc 27.
- L'angle maximum entre le sens d'utilisation de la piste et le vent n'excédera pas 90°. En effet, la piste 27 pourra être utilisée entre les valeurs extrêmes suivantes : 360° et 180° (non comptée la déclinaison applicable à l'orientation de la piste). Si par exemple, le vent était du 175°, ce serait la piste 09 qui serait alors en service.

- toutefois, une composante arrière reste admissible dans la limite de 5 kts, cette procédure permettant de faciliter l'écoulement de trafic en conservant l'axe préférentiel.

2) <u>les caractéristiques de piste</u> : lorsqu'un aérodrome possède plusieurs pistes, il est fréquent qu'elle n'aient pas toutes les mêmes caractéristiques. Il faut donc tenir compte des caractéristiques de piste en fonction du type d'aéronef :
   - sa force portante - poids maximum admissible sur la piste, exprimé généralement par tonne/roue)
   - sa longueur de base (distance accélération-arrêt)
   - éventuellement sa pente longitudinale.

3) <u>Les commodités d'utilisation</u> :
   - la position relative du soleil (éviter, "autant que possible" que les pilotes aient le soleil de face)
   - la plus faible distance entre la piste et le parking
   - si possible, tenir compte de la prise de cap au départ en utilisant la piste se rapprochant le plus de cette orientation.
   - si possible, considérer l'axe d'arrivée en utilisant la piste la plus proche de cet axe ou en autorisant les aéronefs à évoluer selon le circuit d'aérodrome particulier, c'est-à-dire :
     - en approche directe : approche effectuée dans l'axe de la piste en service ou,
     - en approche semi-directe : approche effectuée par le travers, à 90° de l'axe de piste, permettant de rejoindre l'axe d'approche finale par simple virage.

4) <u>Le bruit</u> : le bruit causé par les aéronefs au décollage constituent une gêne pour les agglomérations voisines. Des trajectoires anti-bruit ont été spécifiées pour limiter au minimum la gêne causée sur les principaux aérodromes, mais ces trajectoires étant fixées, le contrôleur n'a guère le choix.

b) - <u>procédure et forme des messages de contrôle</u>.

Dans la majorité des cas, les messages de contrôle auront la forme suivante : "A.I.R." (moyen mnémotechnique)
- Autorisation
- Information
- Report

A titre d'exemple :

- A l'arrivée : - entrée dans le circuit (constitue généralement le 1er contact radio avec la Tour, le pilote demandant à "entrer dans le circuit").
  - le message-réponse du contrôleur aura la forme "A.I.R."
  - Autorisation d'entrer dans le circuit
  - Information : piste en service -pression locale (QNH - QFE).
  - Report : point suivant (vent arrière)

- Cas du circuit particulier : les points de report seront
  - en approche directe : longue finale - finale.
  - en semi-directe : étape de base - dernier virage - finale.

Au départ : Parking (mise en route).
- Autorisation de rouler.
- Information : piste en service - pression locale plus (température, humidité pour réacteurs).
- Report : point d'arrêt.

E - LES SEPARATIONS EN CONTROLE D'AERODROME.

Comme nous l'avons vu, le contrôleur d'aérodrome est chargé d'éviter les collisions entre les aéronefs et les obstacles fixes et mobiles, donc entre aéronefs au sol.

Par extension, une séparation devra donc être assurée au niveau de la piste lors des phases atterrissage/décollage et consistera à veiller à l'application de la règle générale sur "la prévention des abordages".

Pour ce faire, le contrôleur veillera à écouler son trafic de telle sorte que soient respectées les règles :

a) - A l'arrivée : l'aéronef en approche finale ne franchira pas le seuil de piste tant que l'aéronef le précédant à l'arrivée ou au départ n'aura pas quitté l'extrémité de piste ou amorcé un virage.

b) - Au départ : l'aéronef au départ ne décollera pas tant que l'aéronef le précédant au départ n'aura pas quitté l'extrémité de piste ou amorcé un virage ou celui à l'arrivée n'aura pas dégagé la piste.

c) - Dans le circuit : la séparation n'est pas assurée au titre du contrôle d'aérodrome,
- mais des informations précises sur le trafic sont fournies aux Commandants de bord pour éviter les abordages.

- la séparation est donc assurée par le Cdt de bord qui en est ainsi responsable.

Cas particulier :

- les vols de formation (généralement militaires) sont dispensés de la séparation entre aéronefs de la formation.

d) - Problèmes particuliers :

1) - la turbulence de sillage : turbulence créée par le déplacement des aéronefs et le souffle des propulseurs prenant l'aspect d'un courant d'air violent dont la forme et la force sont différentes en fonction :
   - du type d'aéronef
   - des conditions de vent régnant sur l'aérodrome.

   Ses effets s'annulent plus rapidement par vent de travers.
   En tout état de cause, la séparation minimale à assurer entre aéronefs décollant ou atterrissant sera de 1 minute.

2) - les vols d'oiseaux : constituent une gêne considérable notamment en contrôle radar (brouillage) et un danger certain pour les aéronefs compte tenu de la taille et du nombre de volatiles. Ils se présentent sous 2 formes :
   - les vols locaux quotidiens
   - les migrations saisonnières.

   En dehors des moyens de lutte acoustiques mis en oeuvre, le contrôleur d'aérodrome se devra d'informer les Cdts de bord, chaque fois qu'il en aura connaissance, desvols d'oiseaux susceptibles de présenter un danger.

F - RESPONSABILITE DU CONTROLE D'AERODROME.

a) Nature des responsabilités :

- N'est pas responsable des abordages, mais fournit toutes les informations et autorisations utiles destinées à éviter les abordages et faciliter l'écoulement du trafic.

- Est responsable du service de contrôle dans les limites fixées, de l'information de toute nature, de l'alerte, ainsi que du fonctionnement des diverses aides (radio-balisage) de l'aérodrome.

b) Limites des responsabilités :

- dans le temps : de jour (30 min. avant le lever du soleil à 30 min. après le coucher du soleil)
- dans l'espace :

Cond.	Phase	Régime	Prise en charge	Cessation de responsabilité
VMC	DEP	IFR/VFR	Parking (mise en route)	Sur autorisation de quitter la fréquence ou point de transfert
	ARR		Entrée circuit	Arrêt moteurs - Parking
IMC	DEP	IFR	Parking (mise en route)	Point d'arrêt ou décollage selon accord entre organismes
	ARR		Piste dégagée ou point transfert défini	Parking

CONTRÔLE D'APPROCHE

2 eme Partie

LE CONTROLE D'APPROCHE

Comme nous l'avons vu, lorsque le Contrôle local d'aérodrome est complet, il comporte en plus du contrôle d'aérodrome, un Contrôle d'approche et dans ce cas, l'aérodrome est utilisable en IMC.

Couramment appelé "APPROCHE" et désigné par le sigle "APP" c'est l'organisme chargé, par délégation du Centre de Contrôle Régional, d'assurer la sécurité et la régularité des manoeuvres des aéronefs en IMC pendant les phases :

- d'attente
- d'approche
- d'atterrissage et décollage.

Le service du Contrôle d'approche n'est rendu qu'aux aéronefs en régime IFR dans un espace défini, la CTR dont les caractéristiques sont connues, à laquelle s'ajoute la TMA qui sera décrite plus loin.

L'organisme chargé du Contrôle d'approche est généralement situé sur l'aérodrome qu'il a en charge et est identifié par le nom de l'aérodrome. Dans ce cas il est installé dans le bloc technique, à la tour de contrôle dans la vigie même,

ou dans une "salle IFR" séparée (c'est le cas des aérodromes importants),

ou selon les besoins de groupement des fonctions, c'est-à-dire lorsqu'il apparait, pour diverses raisons, que ce service pourrait être rendu avec plus d'efficacité et de facilité compte tenu du trafic écoulé, ou encore qu'il soit nécessaire de créer une approche commune à plusieurs aérodromes, le Contrôle d'approche sera assuré :

soit, par le Centre de Contrôle Régional (ACC)
soit, par un Centre de Contrôle d'approche.

A - ROLE DU CONTROLE D'APPROCHE.

Chargé d'écouler le trafic sûrement et rapidement, le Contrôle d'approche doit rendre les 3 services de la Circulation Aérienne.

a) - Le service de Contrôle : faisant appel aux deux fonctions abordage, régulation, c'est le plus important et le plus délicat. Il s'agit en effet, en fonction du trafic transféré, tant à l'arrivée qu'au départ, d'éviter tout risque d'abordage entre les aéronefs qu'il faudra donc séparer, lourde responsabilité que doit assumer le Contrôleur qui sera précisée lors de l'étude des procédures de Contrôle et, conjointement de régler l'écoulement du trafic de telle sorte que les aéronefs subissent le moins de contraintes possibles.

L'espace aérien concerné est défini par la CTR et la TMA et en conséquence contrôlé, au bénéfice des aéronefs en IFR.

Les conditions météorologiques peuvent être IMC ou VMC. Toutefois, lorsque les conditions VMC règnent sur l'aérodrome le contrôle d'approche peut ne pas fonctionner, le trafic étant écoulé alors par le Contrôle d'aérodrome.

"Le rôle Contrôle" de l'approche se divise en 2 temps :

- l'attente : ensemble des manoeuvres effectuées par un aéronef pour rester dans un espace aérien spécifié en attendant une autorisation de contrôle.
- l'approche: manoeuvre permettant à un aéronef de descendre dans des conditions de sécurité de rapidité et d'alignement telles, qu'il soit en mesure d'atterrir.

Qu'est ce que l'attente ? A quoi sert-elle ?

- l'attente est une phase du vol contrôlée par "l'approche" qui n'est pas systématique, qui peut donc être évitée lorsque la charge de trafic est telle, qu'un écoulement régulier permet à chaque aéronef arrivant d'effectuer directement son approche en vue d'atterrir.
  Lorsque plusieurs aéronefs arrivent simultanément ou avec très peu d'écart entre eux, le Contrôle d'approche sera amené à faire attendre ces aéronefs pour régler l'écoulement de cet ensemble vers la phase finale qu'est l'atterrissage en assurant une séparation réglementaire entre eux.
  Les autorisations de contrôle nécessaires seront donc délivrées en temps utile aux aéronefs en attente.

- l'approche proprement dite sera donc dans ce cas, le 2° temps de ce rôle contrôle, qui consistera à amener l'aéronef et le contrôler jusqu'à l'atterrissage.

Les autorisations de Contrôle délivrées par le Contrôleur sont des indications sur les manoeuvres à effectuer en réponse à une proposition d'un Commandant de bord, ou faisant suite à un compte rendu de ce dernier.
Dans certains cas dépendant de circonstances particulières, le contrôleur sera amené à délivrer des instructions, la seule différence entre les deux termes, la forme étant la même, résidant dans le fait que l'instruction est une autorisation due à l'initiative du contrôleur et n'étant pas la réponse à un compte rendu ou une proposition.

Le Commandant de bord, comme nous l'avons vu au chapitre des Règles de l'Air, est tenu de se conformer aux autorisations de Contrôle, mais du fait qu'il a pouvoir de décision sur la conduite de l'aéronef, il peut ne pas s'y conformer pour des raisons de sécurité dont il est juge et dans ce cas il est tenu d'en rendre compte.

b) - le service d'information :

Dans la pratique, la fonction information est étroitement liée aux fonctions du Service de Contrôle.
Les renseignements à fournir aux Commandants de bord sont les suivants :

- informations météorologiques portant sur la situation locale transmise sous une forme abrégée dont les éléments ont été fournis par la station météorologique. La transmission de ces informations peut ne pas revêtir un caractère systématique et n'être faite dans certains cas, que sur demande du Cdt de bord. Par ailleurs, on tend à généraliser un système de diffusion automatique de ces informations par l'intermédiaire des aides radioélectriques locales.
- informations sur l'état de fonctionnement des installations techniques, naturellement dans le cas de défectuosité.
- informations de trafic, éventuellement, dans le cas où ces renseignements présentent un intérêt certain.
- le cas échéant, des indications sur le déroulement de la procédure à suivre (trajectoires, niveaux à respecter, virages, etc...)

c) - le service d'alerte :

Assuré pendant toute la durée des phases d'approche par le Contrôleur qui à seul l'aéronef en charge à l'intérieur des limites de l'espace concerné.

B - DOMAINE D'AUTORITE DU CONTROLE D'APPROCHE.

A l'intérieur d'un espace défini par :

- une CTR qui, comme déjà vu, protège les trajectoires arrivée et départ, qui ne représentent qu'une partie de la procédure d'approche. Afin de protéger l'ensemble des trajectoires de cette procédure, il sera nécessaire de créer un autre espace : la TMA.
- la "TMA" ou Région de Contrôle Terminale.

Espace aérien de dimensions définies implanté au dessus d'un aérodrome pour protéger les trajectoires IFR d'attente et d'approche et permettre de rendre le service de contrôle d'approche.
Les Régions de Contrôle Terminales sont classées en 2 catégories :
TMA de catégorie 1 (TMA1), TMA de catégorie 2 (TMA2)

1) - la TMA 1 : établie pour les besoins d'un aérodrome possédant une procédure d'approche et un Contrôle d'approche.

- limites latérales : elles sont fonction du volume occupé par les procédures établies pour l'aérodrome qui comprennent les trajectoires d'attente et d'approche. Il ne peut donc être défini une forme générale de cet espace, car son implantation devra dans la majorité des cas tenir compte des espaces voisins.

- limites verticales : sa limite inférieure est le plafond de la CTR implantée au dessous et généralement à 300 m du sol ou plus selon les cas.

  - sa limite supérieure est constituée par un niveau de vol situé à 500 pieds au-dessus du plus haut niveau d'attente défini par la procédure. (Fig. page 41).

2) - La TMA 2 : établie pour les besoins d'un ou plusieurs aérodromes, constitue généralement un carrefour de voies aériennes. Elle protège les trajectoires d'attente et d'approche du ou des aérodromes concernés. Elle contient en plus, des trajectoires contrôlées par le Centre de Contrôle Régional, appelées cheminements de transit.

- limites latérales : fonction de l'ensemble des procédures et cheminements de transit.
- limites verticales : la limite inférieure ou plancher est la même que pour la TMA 1.

  - sa limite supérieure est constituée par le niveau de vol 195 (FL 195) qui, on s'en souvient, est la limite de l'espace inférieur. (Fig. page 42)

TMA 1 (coupe)

FL 195

Voie Aérienne

FL

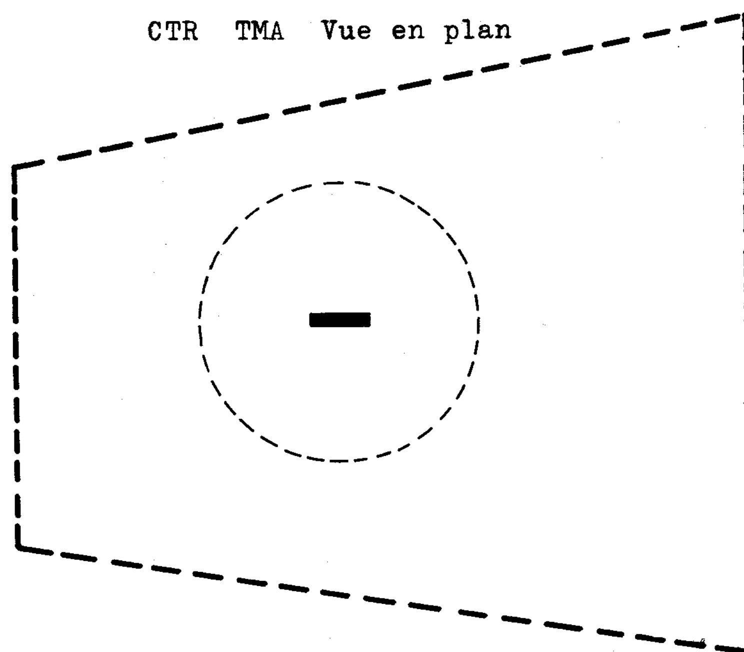
500' FL attente
le plus haut

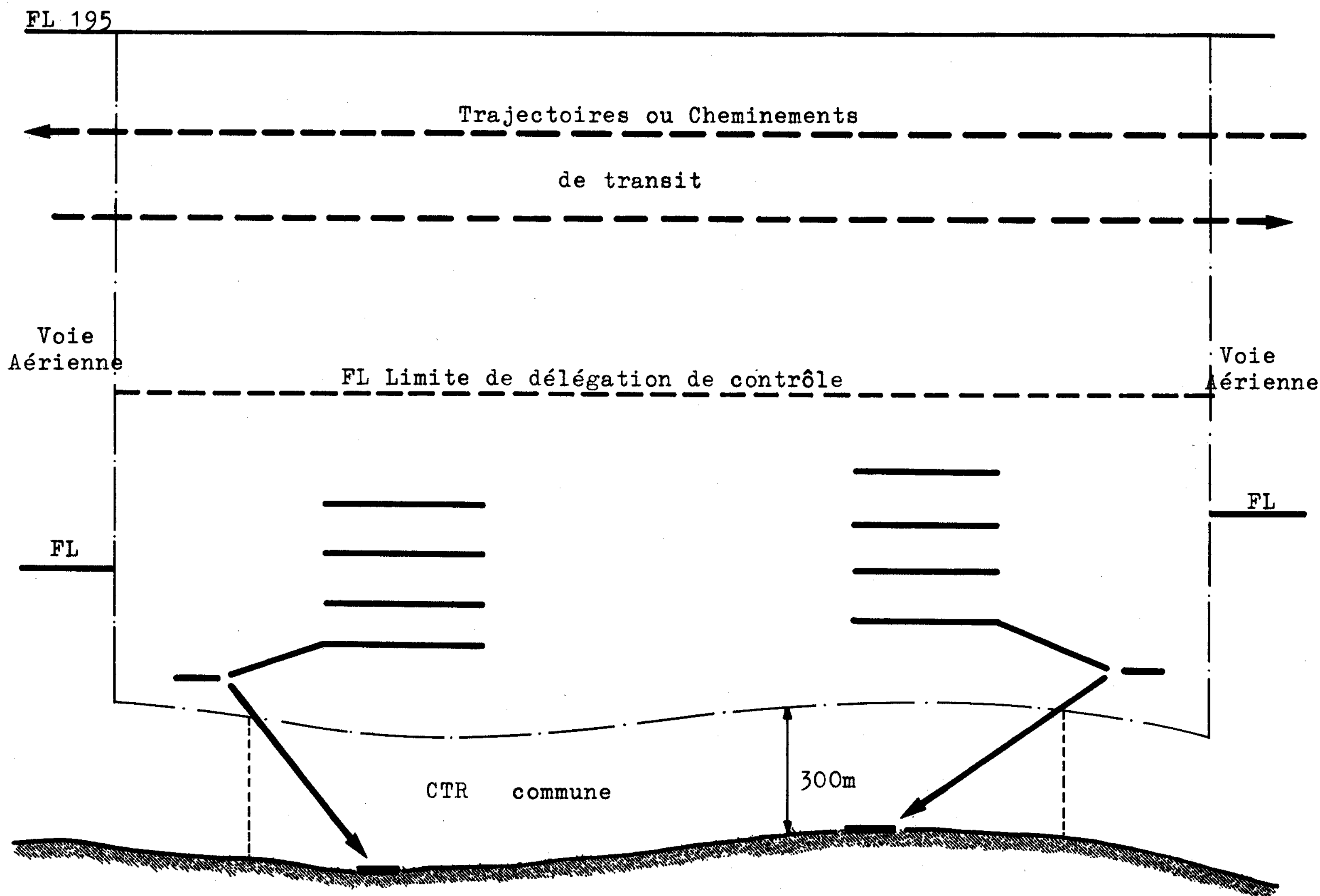
TMA

CTR

300m

CTR TMA Vue en plan




FL 195
Trajectoires ou Cheminements
de transit
Voie Aérienne
FL Limite de délégation de contrôle
Voie Aérienne
FL
FL
CTR commune
300m

TMA 2 (coupe)

A la suite de la définition de ces TMA 1 et 2, il apparait nécessaire de faire ressortir les différences existantes entre elles :

1) - le volume constitué par la TMA 1 est entièrement confié, par délégation de l'ACC, au Contrôle d'approche concerné.

- La TMA 1 n'est utilisée que pour les besoins de l'attente et de l'approche et son plafond est fixé en fonction de l'importance quantitative du trafic de pointe.

2) - le volume constitué par la TMA 2 est placé sous le contrôle de deux organismes, l'ACC contrôlant les cheminements de transit situés au-dessus d'un niveau de vol déterminé constituant la limite de délégation de contrôle confiée au contrôle d'approche, ce dernier ayant autorité en dessous de cette limite.

- le plafond est fixé au FL 195 (sauf cas particulier).
De même que pour la TMA 1, le plafond du volume d'espace délégué à l'approche est fixé en fonction de la densité du trafic.

La fixation du niveau de vol limite fait évidemment l'objet d'un accord entre organisme.

L'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

L'existence d'un Contrôle d'approche dont nous avons vu le rôle et son domaine d'autorité, nous amène à étudier les trajectoires qui doivent être suivies par les aéronefs IFR qui seront de ce fait, sous contrôle de l'organisme du Contrôle d'approche.

Ainsi qu'il en a été pour l'aérodrome où un circuit de circulation en vol a été défini, nous allons constater que pour cette phase de vol, les aéronefs seront tenus de suivre un ensemble de trajectoires spécifiées destinées à leur permettre de procéder, selon un parcours défini, aux manoeuvres nécessaires à l'atterrissage et que l'on appelle : "Procédure d'approche aux instruments".

Les trajectoires ainsi définies sont protégées par des aires de protection adaptées à chaque phase d'approche. Le prochain cours traitera de cette question dans le détail.

L'ensemble de ces trajectoires est inscrit dans un espace défini : "CTR/TMA", espaces qui ont été décrits précédemment, qui permettent de rendre le service de contrôle aux aéronefs en IFR.

On se souvient que lors de l'étude du Contrôle d'aérodrome, 2 cas se présentaient : l'aérodrome n'était utilisable qu'en VMC ou bien il était utilisable en IMC.

Le fait qu'il puisse être utilisable en IMC implique qu'une procédure d'approche IFR a été établie et l'on pourrait en déduire, d'après ce qui a été vu plus haut, qu'un Contrôle d'approche est en place. Ce n'est pas toujours le cas. En effet, certains aérodromes sont dotés d'une procédure IFR mais ne possèdent pas de Contrôle d'approche et donc pas d'espace contrôlé (CTR/TMA) et dans ce cas, les trajectoires d'approche étant situées en FIR dans l'espace non contrôlé, les aéronefs ne recevront que des informations.

Nous n'étudierons donc présentement que le cas d'un aérodrome IMC doté d'un contrôle d'approche, ce qui correspond au contenu des travaux pratiques correspondants, ce qui implique aussi l'existence d'une CTR et d'une TMA.

Au fait, puisque les aérodromes ne sont pas tous dotés de procédure d'approche, quels sont les éléments qui justifient ou nécessitent leur établissement ?

Ce sont : les besoins de l'exploitation, entendez par là, les besoins exprimés par les usagers concernant l'utilisation de l'aérodrome dans toutes les conditions de temps et la prise en considération de la nature du trafic, notamment s'il est commercial, afin d'assurer le maximum de régularité des vols.

A - ELEMENTS D'UNE PROCEDURE IFR.

Une procédure d'approche comporte 4 phases fondamentales : (fig. page 49.50)

1°) L'approche initiale :

Elle constitue la 1ère phase d'approche.
Cette partie du vol est comprise entre un point constituant la fin du vol "en route" qui est le plus souvent un point radiobalisé et un point constituant le début de l'approche intermédiaire généralement matérialisé par un moyen radioélectrique servant d'appui à la procédure.
Dans la plupart des cas ce point est une radiobalise (NDB ou VOR) servant de base au circuit d'attente.
Le parcours effectué sur cette trajectoire est appelé :

- Ralliement, phase qui peut-être suivie éventuellement d'une phase dite de "raccordement" rendue nécessaire lorsque la trajectoire ultérieure à suivre obligera à un virage trop serré (nous verrons plus tard cette question en détail).

Cette phase d'approche initiale, il est bon de s'en souvenir, et généralement effectuée en descente.

L'approche initiale peut-être établie sous 2 formes :

- omnidirectionnelle, c'est-à-dire que les aéronefs peuvent arriver de tous les azimuts vers le point de ralliement,

- ou spécifiée, c'est-à-dire que la trajectoire de ralliement est définie à partir d'un point origine fixé ou à l'aide d'une route à suivre (orientation précisée).

2°) L'approche intermédiaire.

2ème phase de l'approche, cette partie du vol est comprise entre le point de ralliement (radiobalise d'attente) et le début de l'approche finale, permettant aux aéronefs de se présenter dans les conditions requises sur le point origine de l'approche finale ou éventuellement d'attendre.

Cette approche intermédiaire comporte 2 éléments :

- le circuit d'attente (en anglais holding-pattern) utilisé lorsqu'il y a lieu, dans le cas ou plusieurs aéronefs arrivent simultanément et qui ne pourront pas être écoulés en même temps vers l'aérodrome, permettant ainsi à ces aéronefs d'attendre une autorisation de contrôle, dans un espace défini à des niveaux spécifiés.

- le parcours d'approche intermédiaire effectué en rapprochement, entre le point de ralliement et le début de l'approche finale, la trajectoire étant généralement axée vers l'aérodrome sans toutefois se trouver dans l'alignement de la trajectoire ultérieure.

- en éloignement, trajectoire parcourue en sens inverse de l'approche finale pour rejoindre le point origine de cette trajectoire ultérieure. Cet éloignement est dû à l'implantation du point d'attente sur l'aérodrome ou à proximité immédiate.

3°) L'approche finale.

3ème phase de la procédure, comprise entre :

soit :
- le dernier virage prescrit,
- un point de repère spécifié,
- le point d'intersection avec la dernière trajectoire

et :
- un point voisin de la piste à partir duquel l'aéronef peut atterrir par repérage visuel ou amorcer une procédure d'approche interrompue ou une approche indirecte.

- le dernier virage prescrit est la manoeuvre effectuée à l'extrémité de la trajectoire d'approche intermédiaire en éloignement et qui a pour but de rejoindre le point origine de l'approche finale.

- le point de repère spécifié est un point situé sur la trajectoire finale qui est généralement un moyen radio.

- le point d'intersection est le point de recoupement de la trajectoire intermédiaire en rapprochement, avec la trajectoire finale.

Le point voisin de la piste défini plus haut n'est pas un point matérialisé, pas plus qu'il ne peut être situé à un endroit déterminé de façon définitive et fixe. Il s'agit en l'occurence

d'un point de la trajectoire d'approche finale défini par chaque catégorie de procédure et divers éléments associés, à partir duquel le pilote doit voir des repères au sol pour poursuivre sa manoeuvre d'atterrissage. Dans le cas contraire, il devra amorcer une procédure d'approche interrompue.

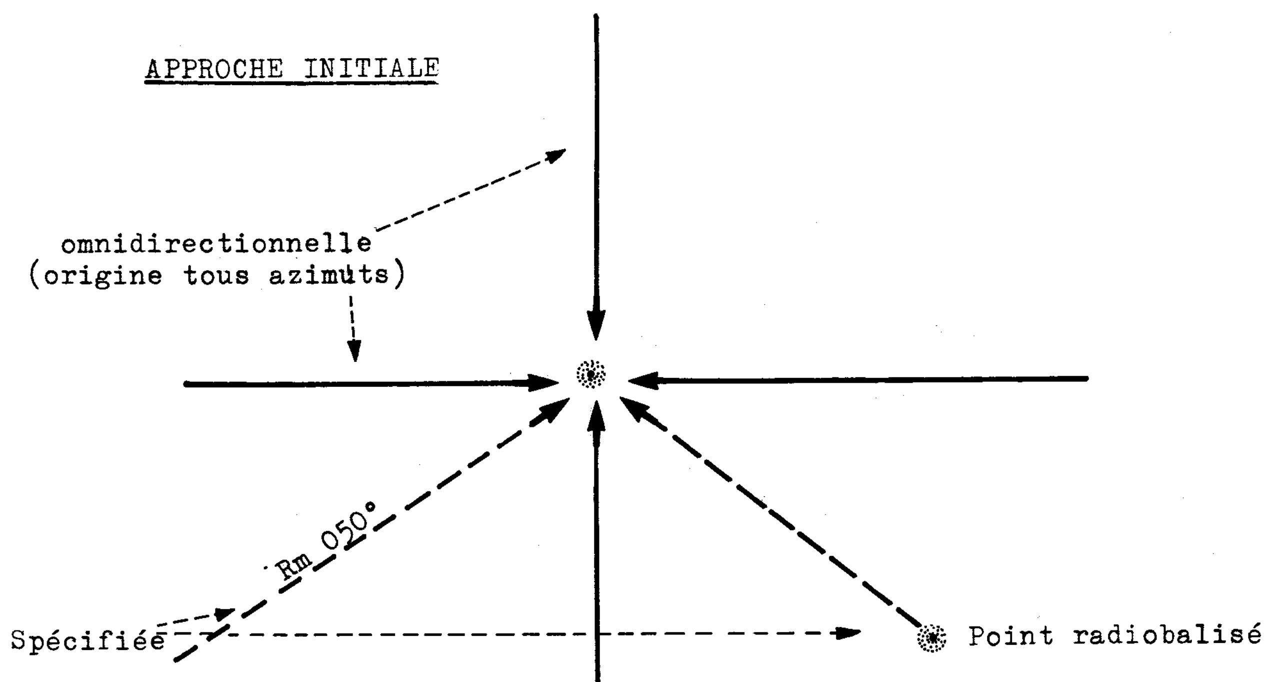
Une particularité de la procédure d'approche IFR est :

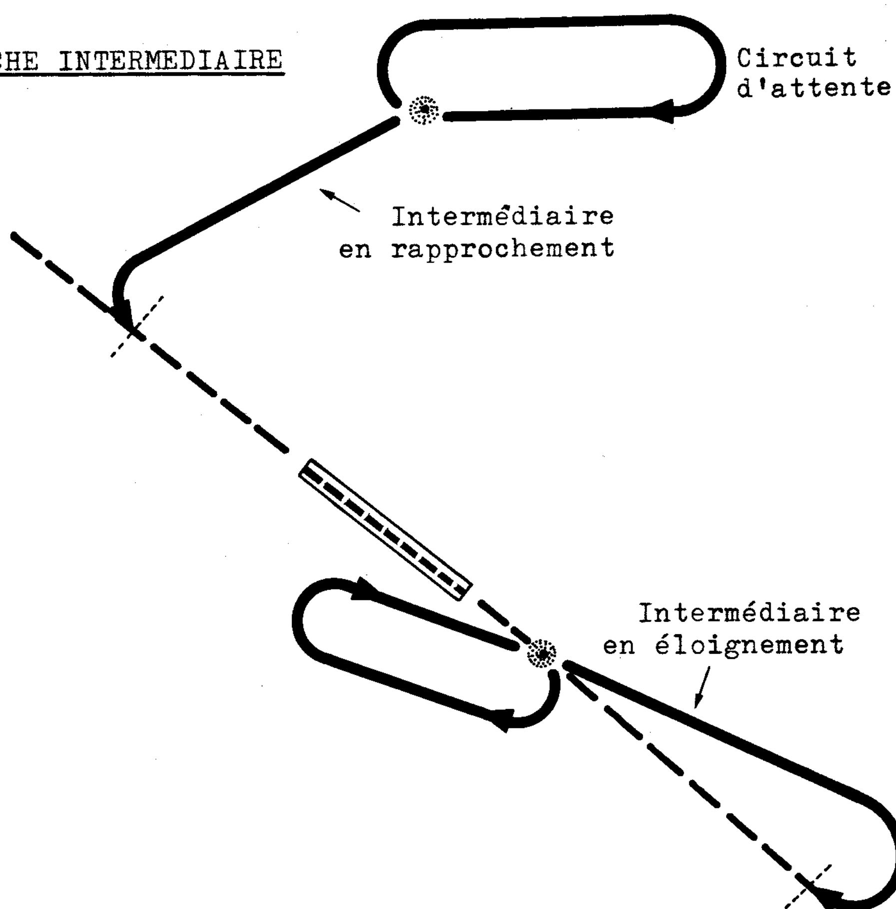
- l'approche indirecte, qui fait partie de cette approche finale. Pour comprendre la nécessité d'une approche indirecte, il faut savoir que les pistes d'un aérodrome ne sont pas, en général, toutes dotées d'un équipement permettant l'approche aux instruments. Dans la plupart des cas, des axes préférentiels sont choisis et seuls quelques QFU sont pourvus d'une procédure IFR et dans de nombreux cas, des aérodromes ne possédant qu'une piste, ne sont dotés d'une procédure que pour un seul QFU, c'est-à-dire un seul sens d'utilisation.
  Lorsqu'un tel axe a été choisi, équipé pour une approche IFR, il est appelé : "AXE d'AMV" (Axe d'atterrissage par mauvaise visibilité).

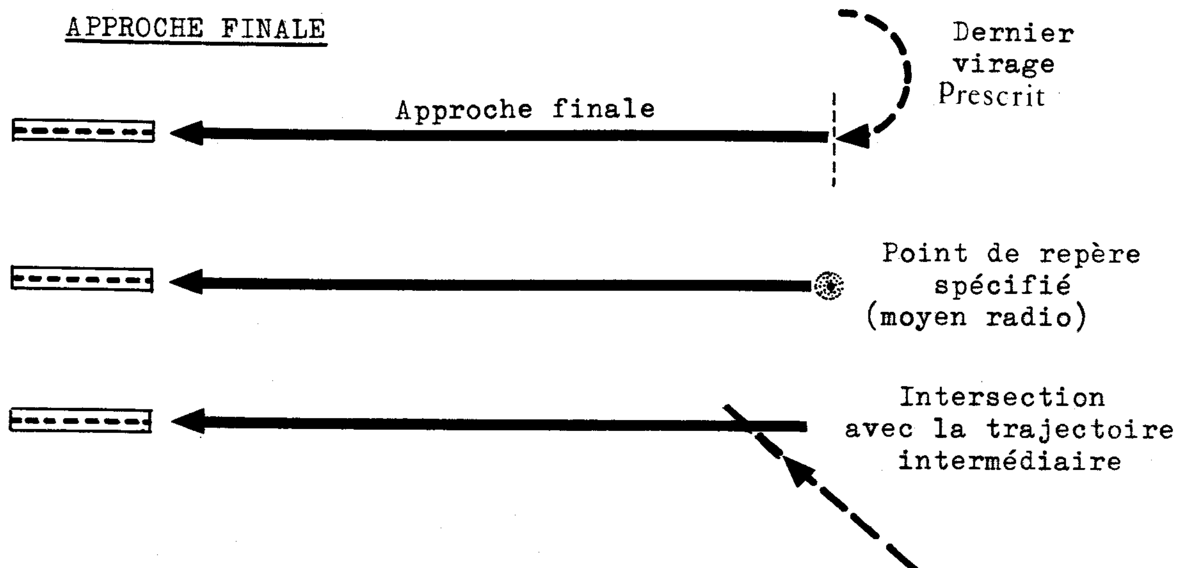
  Il peut donc se faire que les conditions météorologiques et notamment le vent, ne permettent pas d'utiliser la piste et plus précisément le QFU, qui correspond à l'axe d'AMV. Dans ce cas, on sera amené à utiliser la procédure existante y compris l'approche finale, jusqu'en un point déterminé de cette trajectoire permettant à l'aéronef de terminer sa manoeuvre par une approche indirecte, pour atterrir sur un autre QFU que l'axe d'AMV.

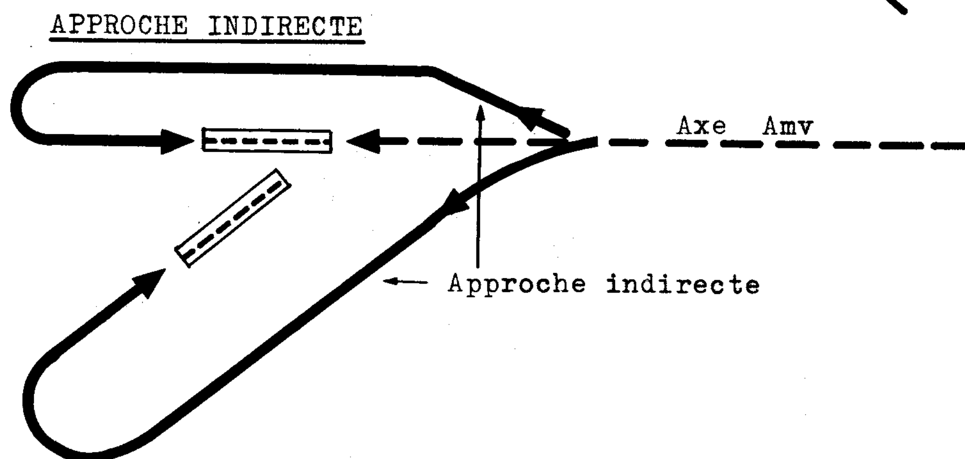
  La trajectoire correspondante à l'approche indirecte est spécifiée et comprise entre :

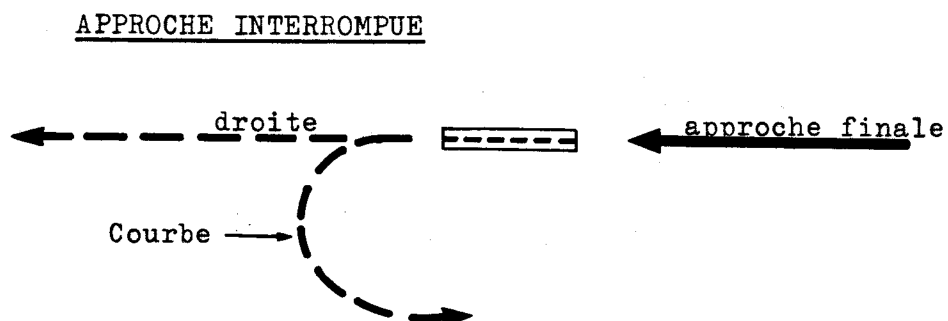
  - un point déterminé de l'approche finale de base
  - et le seuil de piste du QFU utilisé.


APPROCHE INITIALE
omnidirectionnelle
(origine tous azimuts)
Rm 050°
Spécifiée
Point radiobalisé


APPROCHE INTERMEDIAIRE
Circuit
d'attente
Intermédiaire
en rapprochement
Intermédiaire
en éloignement


APPROCHE FINALE
Dernier
virage
Prescrit
Approche finale
Point de repère
spécifié
(moyen radio)
Intersection
avec la trajectoire
intermédiaire


APPROCHE INDIRECTE
Axe Amv
Approche indirecte


APPROCHE INTERROMPUE
droite
approche finale
Courbe

4°) L'approche interrompue.

Constitue la 4ème phase de la procédure, mais qui n'est pas systématique. Elle permet, à un aéronef qui ne peut poursuivre sa manoeuvre d'atterrissage, pour diverses raisons, d'effectuer une remise de gaz en suivant une trajectoire spécifiée et de s'éloigner de la piste.

Cette trajectoire succède à l'approche finale et est comprise :

- entre la fin de l'approche finale, généralement l'extrêmité de piste opposée à l'entrée de piste,
- et un point qui ne peut-être fixé de façon uniforme pour tous les aérodromes. Nous dirons en l'occurence que ce point sera un lieu dégagé d'obstacle.

La trajectoire peut être implantée sous deux formes :

- Droite, donc dans l'alignement de la piste.
- Courbe, un virage étant spécifié.

LES AIRES DE PROTECTION
de l'approche aux instruments

Le cours précédent qui a traité de l'implantation des trajectoires d'approche IFR a laissé entendre que ces dernières étaient protégées par des "aires de protection". Nous ne verrons en détail que celles qui sont d'un intérêt direct pour la phase de travaux pratiques "approche".

Ces aires sont des surfaces définies latéralement qui ont pour objet de protéger les trajectoires qui y sont inscrites par rapport au sol, c'est-à-dire le relief ainsi que les obstacles artificiels.

La forme et les dimensions de ces aires sont adaptées à chaque type de trajectoire et dépendent de la catégorie de procédure (nous verrons ultérieurement qu'il y a 3 catégories).

Chaque type de trajectoire est protégé par une aire adaptée qui assure une marge de franchissement d'obstacle définie, autrement dit, qui permet à l'aéronef de survoler les obstacles situés sous l'aire de protection avec une distance verticale définie assurant la sécurité.

L'étude des différentes phases de l'approche sera faite selon le déroulement chronologique de la procédure à l'arrivée, ce qui nous amène à :

A) L'aire d'approche initiale : (Fig. page 57)

l'étude de cet élément de l'approche ne sera pas poussée au-delà des notions strictement nécessaires à la phase de travaux pratiques correspondant à l'approche.

Retenons simplement :

- que la forme et les dimensions des aires de protection sont différentes ainsi que les valeurs de la marge de franchissement d'obstacles, selon que l'approche initiale est :
  - omnidirectionnelle, cas où la marge de franchissement d'obstacles est de 450 m/sol.
  - ou spécifiée, (marge 300 m/sol).

Donc, un aéronef ne pourra évoluer dans cette partie de l'approche qu'en respectant les valeurs précitées, étant précisé que la procédure est établie en fonction de ces valeurs.

B) <u>L'aire d'attente</u>. (Fig. page 57)

nous insisterons particulièrement sur cette partie importante de la procédure.
2 types d'attente sont à considérer :

- <u>l'attente haute</u> établie au-dessus de l'altitude pression 4.250 m ou 14 000 pieds ou encore FL 140, attente qui sera généralement utilisée dans la phase en route (saturation de voie aérienne, par exemple), donc ne concernant pas le contrôle d'approche ou très exceptionnellement,

- <u>l'attente basse</u> se déroulant au-dessous du FL 140. Elle est établie pour les besoins de l'approche d'un aérodrome et est utilisée, comme nous l'avons vu, pour absorber les pointes de trafic, comme une batterie-tampon ou un régulateur de courant absorbe et régule les surtensions,

- la trajectoire parcourue en attente est un circuit en forme d'hippodrome basé sur une aide radioélectrique telle que NDB ou VOR, dont l'émission permet de définir le point origine de ce circuit : c'est le <u>point d'attente</u>.
- ce circuit est généralement parcouru par la droite, c'est-à-dire que les virages sont effectués à droite, sauf disposition contraire.
- les branches rectilignes parallèles de ce circuit sont appelées : branche d'éloignement et branche de rapprochement cette dernière étant axée sur l'aide radio.
- l'éloignement est généralement de 1 minute de vol et porté chaque fois que possible à 1 min. 30.
- l'aire de protection correspondante au circuit est adaptée :
    - au parcours d'éloignement (1 min. ou 1 min. 30),
    - au niveau maximal utilisé en attente,
    - et tient compte des performances des aéronefs et des imprécisions de divers éléments.

L'établissement d'une procédure d'approche donne évidemment lieu à une étude approfondie afin de déterminer les moyens à employer, le lieu d'implantation et les limites des aires de protection.

Bien que vous ne soyiez pas appelé "à bâtir" ces procédures, il est utile de connaître les éléments déterminants qui en régissent l'établissement.

<u>Définition des limites de l'aire d'attente</u>.

Les éléments pris en considération sont les suivants :

- Existence d'un vent omnidirectionnel croissant avec l'altitude : le circuit étant parcouru en hippodrome, il est

évident que le vent régnant aura des effets différents au long de ce parcours (de face, ralentissant la vitesse, de travers faisant dériver, arrière augmentant la vitesse) il faudra donc tenir compte des écarts possibles par rapport à la trajectoire théorique. Le vent augmentant de vitesse avec l'altitude il sera nécessaire de tenir compte du niveau de vol d'évolution,

- le niveau maximal utilisable en attente devra être considéré pour définir les limites de l'aire,

- l'incertitude de verticale, c'est-à-dire l'imprécision du repérage de la verticale de la radiobalise d'attente due à l'effet de cône de l'émission,

- l'erreur angulaire de l'équipement de bord et au sol,

- le délai de mise en virage, autrement dit, le temps qui s'écoule entre le moment où le pilote constate la verticale de la radiobalise et le moment où il amorce le virage,

- l'erreur de minutage au long du parcours,

- la turbulence qui influe sur la navigation (vitesse, tenue de cap).

L'établissement de cette aire sera fait à partir de tableaux définissant les divers éléments de construction et précisant leur valeur.

Les aéronefs ayant des performances différentes, il faudra aussi en tenir compte et pour les besoins de la procédure d'attente, ceux-ci ont été classés en 3 groupes :

- 1°/ Ceux dont la vitesse indiquée n'excède pas 170 kt
- 2°/ " " " " " " 210 kt
- 3°/ " " " " " " 280 kt

pendant le déroulement de cette phase, c'est-à-dire que leur vitesse pourra être réduite conformément à ces valeurs. Les virages seront effectués au taux 1 (3° seconde) ou selon une inclinaison de 25°.

Nous en déduirons naturellement, que les dimensions de l'aire d'attente seront différentes selon les éléments choisis pour son implantation.

<u>La marge de franchissement d'obstacles est de 300 m/sol</u> sous toute la surface de l'aire.

C) L'aire d'approche intermédiaire. (Fig. page 58)

2 cas sont à considérer :

- l'approche en rapprochement : dont la trajectoire amène l'aéronef vers l'approche finale, à partir du point d'attente généralement désaxé par rapport à l'alignement de la la piste et en principe situé en amont du point origine de l'approche finale.

- l'approche en éloignement : effectuée en sens inverse de l'approche finale pour rejoindre celle-ci par un virage.

Ces trajectoires sont définies en fonction des performances de 2 grandes catégories d'aéronefs :

Cat. d'A/C	Vit. en APP intermédiaire	Vitesse verticale		Virage
		interm.	finale	
- Piston......	150 kt	500' min.	500' min	Taux 1 (3° sec.)
- Réacteur....	180 kt	1200' min.	600' min.	Inclinaison 20°

Les aires de protection de ces trajectoires sont calculés en fonction de ces éléments, la marge de franchissement d'obstacles étant de 300 m.

D) l'aire d'approche finale. (Fig. page 58)

La forme et les dimensions de l'aire ainsi que les marges de franchissement d'obstacles dépendent essentiellement de la catégorie de procédure. Cette trajectoire étant destinée à amener les aéronefs jusqu'au point d'atterrissage, les principes de calcul et de définition de la marge de franchissement d'obstacles au long de l'aire de protection associée sont différents et feront l'objet d'un cours séparé.
D'une façon générale cette marge est comprise entre 150 m et zéro.

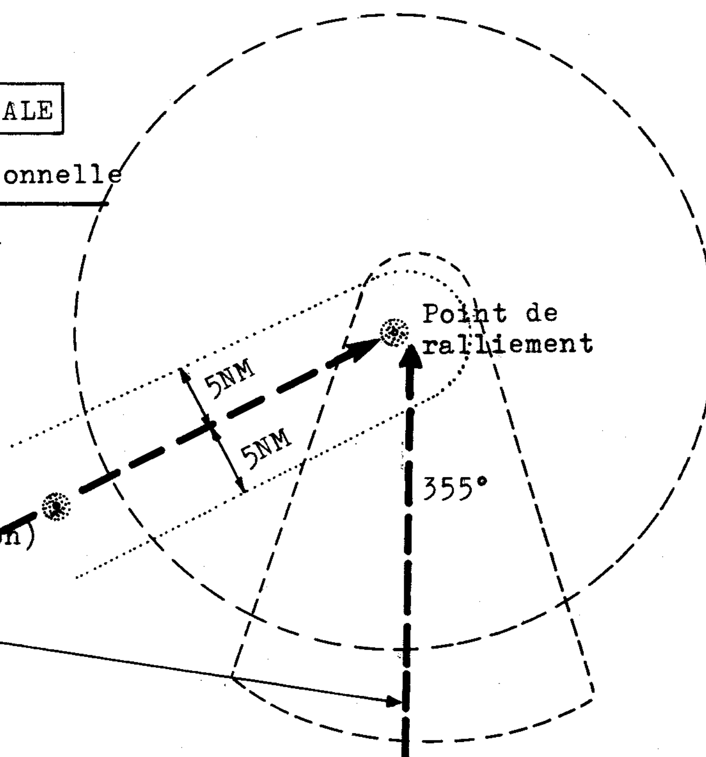
Mais pour l'instant, retenons bien ceci :

- la trajectoire d'approche finale est établie sur la base d'un parcours moyen correspondant à 3 min. de vol, pour une vitesse moyenne de 2 Nm/min.

AIRE D'APPROCHE INITIALE

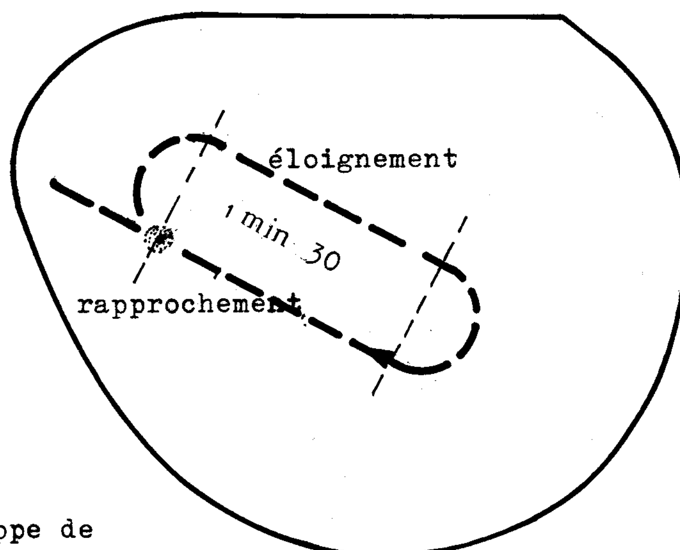
Approche omnidirectionnelle

Aire circulaire d'un rayon de 25NM



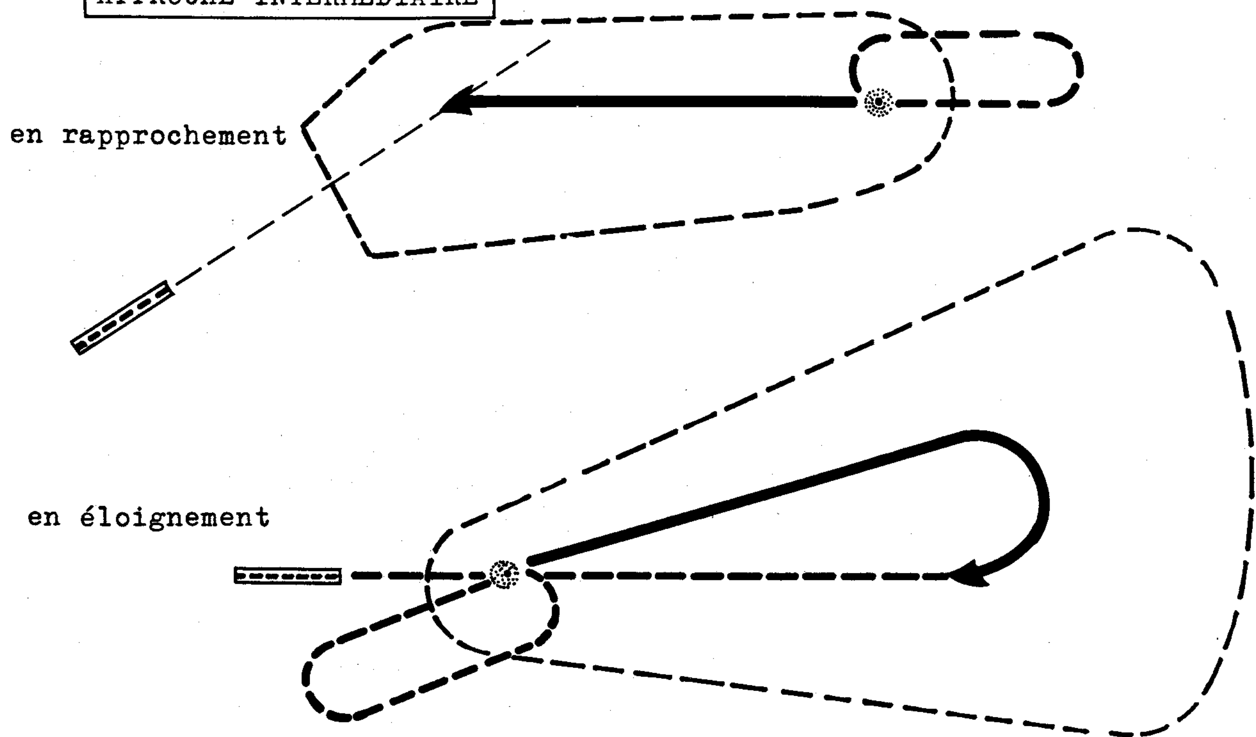
APPROCHE SPECIFIEE (couloir de protection) ou secteur si route spécifié

AIRE D'ATTENTE

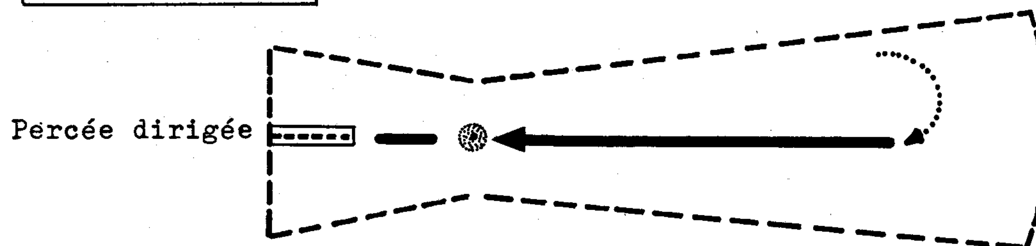


L'enveloppe de protection tient compte des effets du vent sur le tracé du circuit théorique.

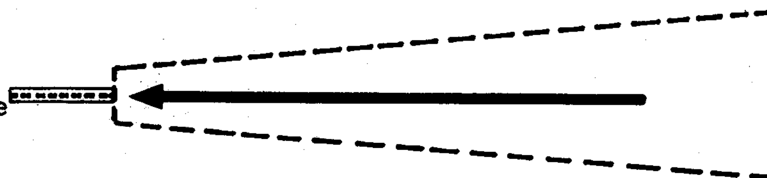
APPROCHE INTERMEDIAIRE



APPROCHE FINALE



Approche
radio-guidée



- l'origine de la trajectoire (un des 3 points déjà décrits dans le cours 8) est située à une <u>hauteur</u> jamais inférieure à 450 m au dessus de la piste.

- sa pente nominale est de 4,37 % correspondant à un angle de 2°,5 (le calage angulaire est toujours exprimé en degrés et minutes centésimales : 2°30 = 2°,5)

- compte tenu de ces éléments, la trajectoire représentera une distance moyenne de 6 NM.

<u>Approche finale à l'ILS</u> (Instrument Landing System).

L'ILS est un ensemble d'installations radioélectriques qui définissent les 3 paramètres permettant de situer précisément l'aéronef sur la trajectoire :

- <u>Alignement de piste</u> : axe défini par le localizer " LLZ"

- <u>Alignement de descente</u> : pente définie par le <u>Glide-Path</u> "ALD".

- <u>Distance du seuil de piste</u> : matérialisée par les Fan-Markers "MKR".

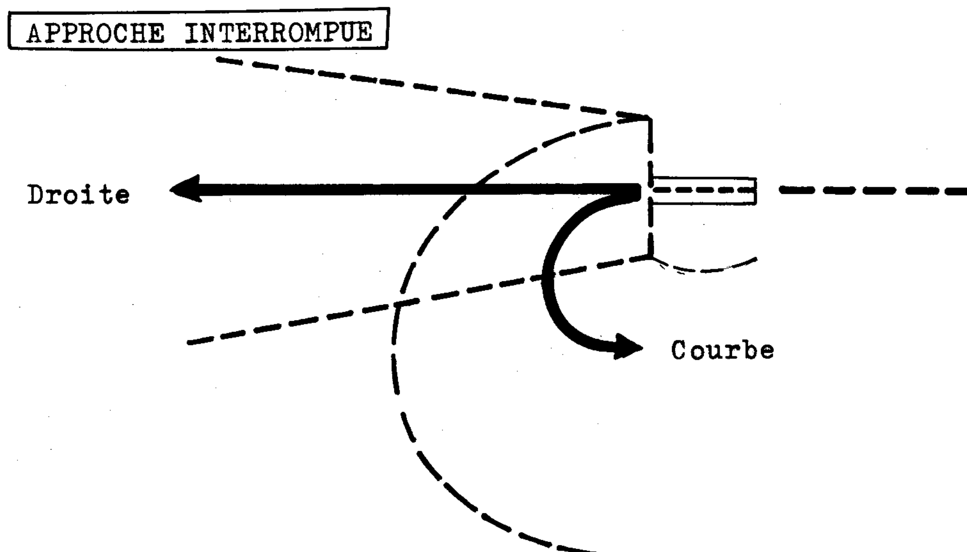
<u>Le localizer</u> ou émetteur d'alignement de piste est implanté dans le prolongement de l'axe de piste à l'extémité opposée au seuil d'entrée de piste.

<u>Le Glide-Path</u> ou émetteur d'alignement de descente est situé généralement à droite de la piste (sens de l'atterrissage).

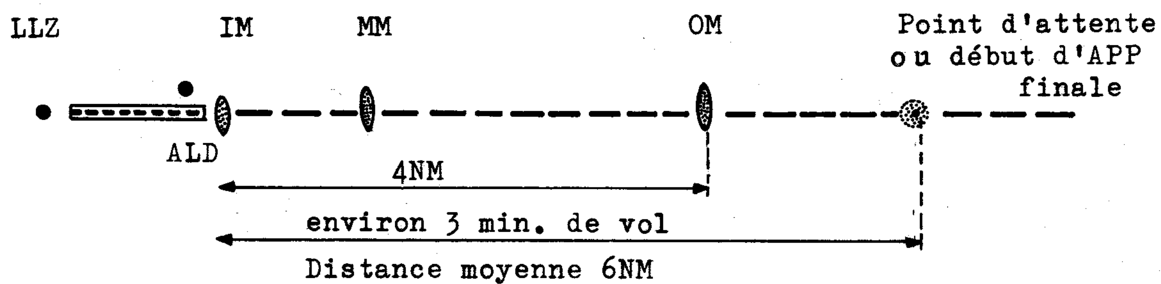
<u>Les Fan-Markers</u> ou radiobornes VHF matérialisent des distances déterminées du seuil de piste sont implantées dans le prolongement de l'axe de piste et sont au nombre de 2 au minimum (3, pour l'atterrissage automatique).

A partir du début de l'approche, nous trouverons :

- la radioborne "OM" (Outter-Marker) ou radioborne "extérieure" généralement située à 4 NM de l'entrée de piste permettant de vérifier la distance restant à parcourir (environ 2 min. de vol) et la hauteur de passage : 1000 pieds. Pour le Contrôleur, "OM" constituera par ailleurs le verrou de piste, notion qui sera développée lors des procédures de contrôle .


APPROCHE INTERROMPUE
Droite
Courbe

FINALE ILS


LLZ
IM
MM
OM
Point d'attente
ou début d'APP
finale
ALD
4NM
environ 3 min. de vol
Distance moyenne 6NM

- la radioborne "MM" (Middle-Marker) ou radioborne "intermédiaire" généralement situé à 0,5 NM de l'entrée de piste (nous verrons aussi plus tard les raisons de cette implantation).

- la radioborne "IM" (Inner-Marker) ou radioborne "intérieure" qui n'existe que pour les approches de précision.

E) L'aire d'approche interrompue. (Fig. page 60)

protège la trajectoire spécifiée, droite ou courbe selon le cas, en assurant une marge uniforme de 30m, selon une pente de 2,5% ou 1/40ème, quelle que soit la catégorie de procédure. Sa forme évasée, tient compte de l'imprécision du parcours suivi.

LE CALAGE ALTIMETRIQUE EN APPROCHE

Nous avons vu que les problèmes posés à la Circulation Aérienne en matière d'altimètrie sont résolus par l'adoption d'une "atmosphère standard". Nous savons aussi qu'il doit être tenu compte d'une certaine imprécision due aux instruments et dans certains cas aux éléments de calcul et au système même.

Pour obtenir des résultats précis et plus généralement pour avoir une base de comparaison entre ce qui est "lu" et ce qui est "vrai", il faut tenir compte de la réalité et donc effectuer des corrections.
Ceci n'est pas l'objectif de ce cours puisque la météorologie vous initiera à ces problèmes, mais il est indispensable, à ce stade, que vous ayiez des notions sur l'influence de l'atmosphère réelle.

A - L'ATMOSPHERE REELLE.

a) Son influence est importante sur la décroissance de pression du fait de la différence de température des masses d'air.
On se souvient que, tenant compte de la définition de l'atmosphère standard, il était convenu de considérer que cette décroissance était régulière et uniformément fixée à la valeur de 8,5 m ou 28 Ft pour une différence de pression de 1mb, ceci dans les basses couches de l'atmosphère.

Or, en atmosphère réelle nous constaterons que les températures varient fréquemment et s'écartent nettement des 15° C standard.

Ces masses d'air vont donc accuser des variations de densité et on constatera que plus la température est basse, plus la décroissance est rapide et, conséquence directe, les isobares seront plus rapprochées. Autre conséquence directe, les niveaux de vol n'auront donc plus l'écart standard entre eux.

Des températures très différentes pouvant être enregistrées au même moment dans des régions diverses, la répartition verticale des isobares sera, elle aussi, différente.

Il y a donc influence directe sur l'altitude réelle des niveaux de vol.

b) D'autres facteurs interviennent sur l'altitude des niveaux de vol :

1) la variation régionale, non plus de la température, mais de la pression. Nous ne considérerons que le cas

défavorable, c'est-à-dire l'abaissement des isobares par suite d'une situation météorologique différente dans une région voisine.
Si donc, la pression est plus basse, les niveaux vont s'abaisser et dans les cas extrêmes on constatera un abaissement de plus de 1000 ft sur une distance de 400 km.

2) la variation horaire de la pression, en un même lieu, par suite de variation de la situation météorologique qui peut atteindre une baisse de l'ordre de 9 mb en 1 heure lors du passage d'un grain.

Tous ces éléments seront donc pris en considération pour le calcul du niveau de vol de sécurité "en route" et nous y reviendrons en temps utile avec les précisions nécessaires.

Les données précédentes vont donc permettre de comprendre aisément les problèmes qui se posent en approche pour l'utilisation des niveaux de vol.

B - LA PROCEDURE D'ATTENTE.

Nous savons que l'attente est effectuée à des niveaux de vol à l'intérieur de l'espace délégué à l'approche (TMA 1 ou partie de la TMA 2 selon le cas).

- la séparation verticale réglementaire entre aéronefs IFR est de 1 000 ft, d'où l'utilisation de niveaux de vol espacés de 1 000 ft.

- le nombre de FL utilisables en attente est défini par la procédure lors de son établissement.

- le niveau de vol le plus bas utilisable est déterminé par le niveau de transition, nouvel élément que nous allons voir et qui situera le point où est effectué la procédure de transition, c'est-à-dire l'endroit dans l'espace où le changement de calage altimétrique doit être opéré.

C - DETERMINATION DU NIVEAU DE TRANSITION.

Le niveau de transition ou Nt ne peut être déterminé qu'à partir des divers éléments nécessaires à l'établissement de la procédure.

Le premier élément déterminant de l'attente est :

- la Hauteur de transition ou Ht :

  la fixation de cette hauteur au-dessus de l'aérodrome est fonction de la marge de franchissement d'obstacles à respecter sous l'aire d'attente et constitue l'élément de base à partir duquel sera définie :

- l'altitude de transition ou At :

  déterminée à partir de la hauteur de transition, l'altitude de transition constituera l'altitude d'attente la plus basse utilisable et sera généralement située au même niveau que la Ht. Bien que dans la plupart des cas l'altitude de transition constitue le point le plus bas d'attente, elle peut parfois être fixée pour des raisons techniques au niveau de l'altitude minimale de l'approche initiale ou encore à un niveau correspondant à une altitude d'approche commune de plusieurs aérodromes.
  Dans tous les cas, l'At, est le point à partir duquel les aéronefs changent de calage altimétrique au départ.

  Ces 2 éléments permettent maintenant de "placer" :

- le niveau de transition ou Nt :

  c'est le niveau de vol le plus bas utilisable en tant que niveau d'attente au-dessus de l'altitude de transition, autrement dit, en s'élevant à partir de l'altitude de transition, ce sera le 1er FL que l'on atteindra.

  Il constitue le point à partir duquel les aéronefs à l'arrivée changent de calage altimétrique et vont donc passer de la référence altimétrique 1013 au calage local QNH ou QFE.

  - Il est défini à partir de l'At en fonction du QNH ou bien à partir de la Ht en fonction du QFE.
  - Il n'est jamais situé en dessous de At ou Ht
  - Sa position la plus basse ne pouvant être que : "confondu avec At"
  - De ce que l'on a appris précédemment au sujet de la variation des niveaux de vol, on en déduira aisément que ce niveau de transition variera en fonction de la pression atmosphérique et de ce fait, ne sera pas toujours le même. (Fig. 1 et 2 page 67).

- la séparation entre Nt successifs sera la séparation verticale réglementaire de 1.000 ft, ce qui nous amène à les désigner : Nt. Nt + 10 + 20 ... etc.
  A ces niveaux de transition correspondront les niveaux de vol utilisables en fonction de la pression.

  Enfin, il ne faudra jamais oublier que le niveau de transition ne peut être utilisé simultanément avec l'altitude de transition. La variation de la position verticale du niveau de transition va nous conduire à définir un dernier élément :

- La couche de transition ou Ct

  C'est l'espace compris entre le niveau de transition et l'Altitude de transition ou la hauteur de transition.

- Cet espace varie en fonction de la position du niveau de transition, lui-même fonction de la pression atmosphérique.

- La distance verticale séparant Nt de At est comprise entre zéro et 500 ft.

Donc les positions extrêmes du Nt seront :

- confondu avec At ou Nt
- 500 ft au dessus de At ou Ht

Dans tous les cas, se souvenir que pour le contrôle, Nt et At sont considérés comme un seul et même niveau, et donc selon la procédure établie, un seul des 2 niveaux sera utilisé. (Fig. 3 page 68)

D - CALCUL DU NIVEAU DE TRANSITION.

On a vu que les 2 éléments de base étaient :

- l'altitude de transition, fixée par la procédure et invariable,
- la pression locale à un moment donné.

Afin de na pas avoir à calculer à chaque variation de pression quel est le Nt, on établira une "grille de Nt" échelonnée de 500 en 500 ft, chaque Nt étant utilisable dans une "fourchette" de pressions dont les valeurs extrêmes sont portées en regard du NT.

exemple : At = 3.000 ft

Fig 1

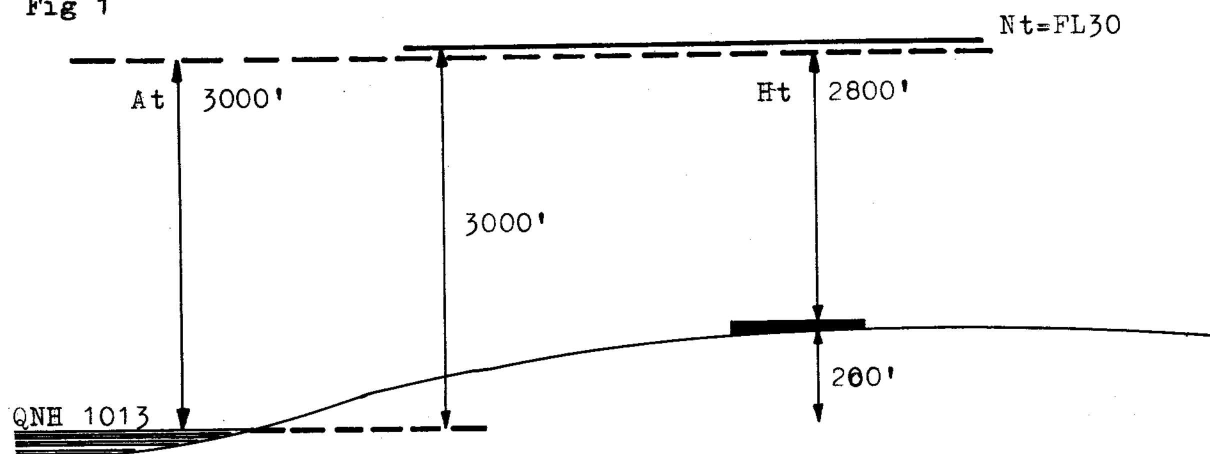
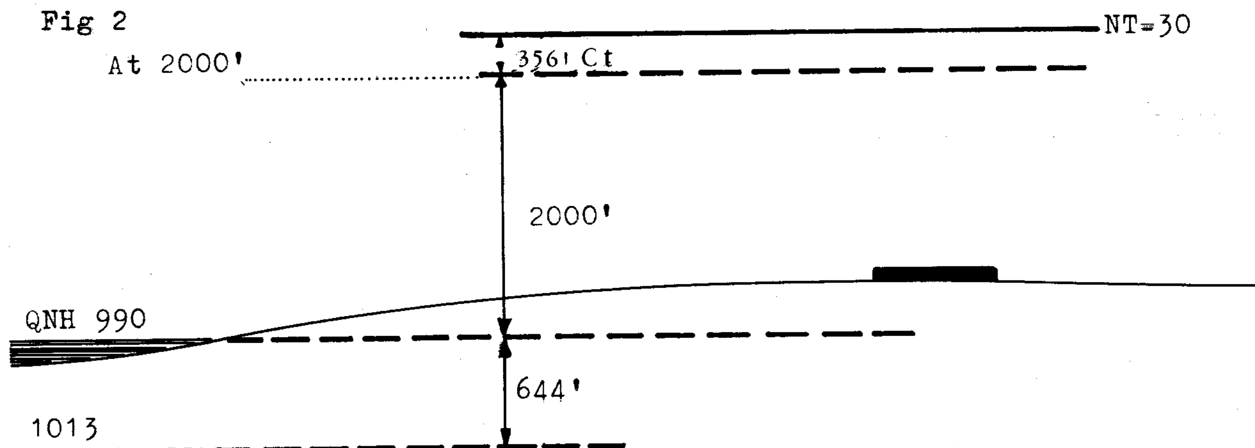


Fig 2



Soit At = 2 000'

d'où réf. 1013 située en dessous MSL

QNH = 990 mb

1) Niveau isobare correspondant à At : 2 000' + diff. entre 1013 et QNH

soit : 1013 - 990 = 23 mb x 28' = 644'

donc : 2 000 + 644 = 2 644'

2) Nt immédiatement supérieur : <u>30</u>

3) Ct = 3 000' - 2644' = 356'

Fig 3

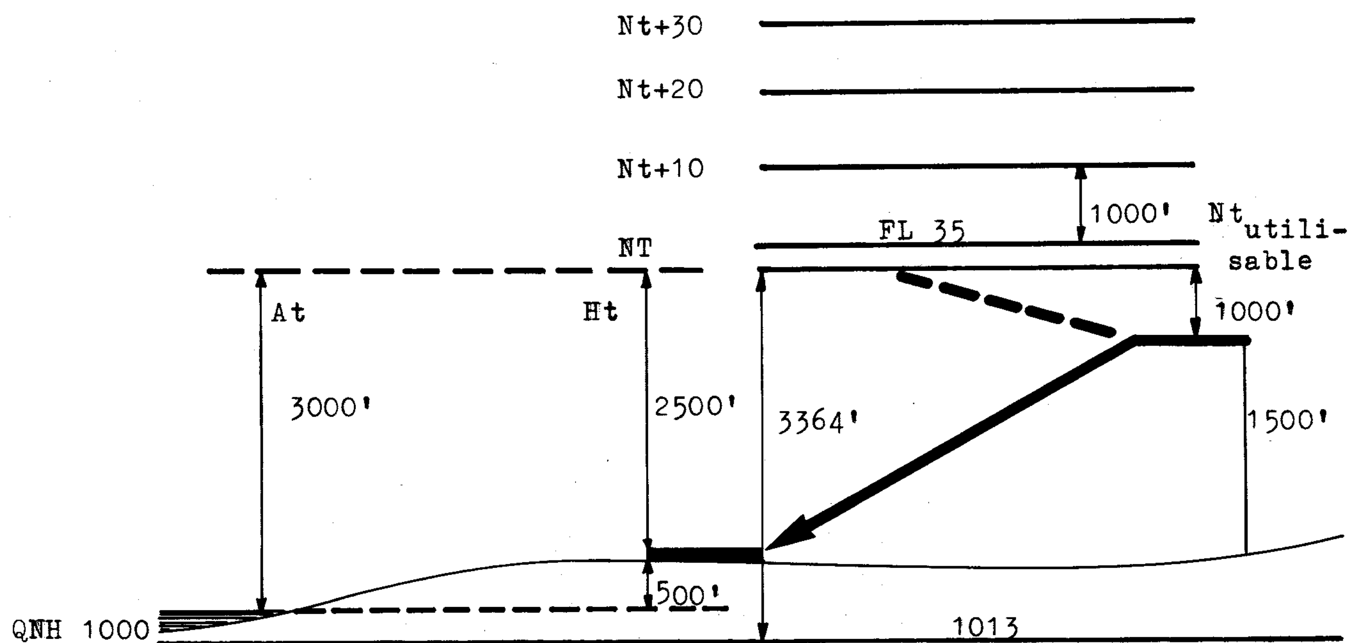
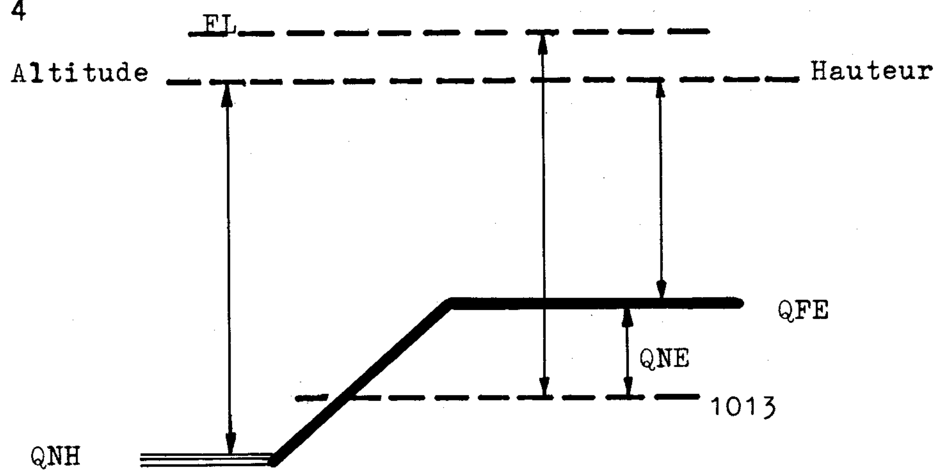

Nt+30
Nt+20
Nt+10
1000'
Nt utili-sable
FL 35
NT
At
Ht
1000'
3000'
2500'
3364'
1500'
500'
QNH 1000
1013

Fig 4


FL
Altitude
Hauteur
QFE
QNE
1013
QNH

Etablissons la grille de Nt.

1) Sachant qu'un Nt ne doit jamais se trouver en dessous de At, le niveau de vol correspondant à 3.000 ft est le FL 30. (3.000 ft calage 1013).

2) Il faut en conclure que la pression, QNH en l'occurence puisqu'il s'agit de l'altitude de transition, sera de 1013.

3) Que ce sera la position la plus basse du Nt et donc la valeur de pression la plus basse pour ce niveau.

4) La limite supérieure d'utilisation sera située 500 ft plus haut et pour une valeur correspondante de la pression. Cette limite d'utilisation de 500' correspond à une élévation de la pression de :

$$\frac{500'}{28'} = 17,8 \text{ mb}$$

5) Si la pression s'élève au-dessus de cette valeur, c'est le niveau immédiatement inférieur qui atteindra l'At et deviendra ainsi le nouveau Nt utilisable.

Reprenons l'exemple : $\frac{\text{At} = 3.000'}{\text{1er FL} = \underline{30}}$

1048 / 1031	25
1030 / 1013	30
1012 / 995	35
994 / 977	40

Pression QNH la plus basse pour FL 30 = 1013

Valeur supérieure de la pression

$$\frac{500}{28} = 17,8 \text{ mb}$$

et nous prendrons 17 mb, le 18ème étant la valeur extrême inférieure du niveau suivant.
Donc : 1013 + 17 = 1030

Le FL 30 est donc le Nt en vigueur lorsque le QNH est compris entre 1013 et 1030, le FL 35 lorsque le QNH est compris entre 1012 et 995 et ainsi de suite.

A titre d'exercice :

1) - Etablissez la grille de Nt pour une At de 2.720 ft.

2) - Pour une At de 3.200 ft, quel sera le Nt pour un QNH = 995 mb.

N'oubliez pas de vous aider du schéma type qui vous permet de porper les vecteurs connus et de découvrir facilement l'inconnu. (Fig. 4 page 68)

REGLES ET PRATIQUE DU CONTROLE D'APPROCHE

Avant d'aborder l'étude des procédures de contrôle en approche, il est nécessaire de prendre connaissance de quelques régles fondamentales concernant le régime IFR en espace contrôlé.

A - REGLES IFR.

- Le plan de vol est obligatoire. Il est constitué par un formulaire type à remplir selon des dispositions prévues et contenant les renseignements sur l'aéronef et tous les éléments du vol permettant au contrôle de déterminer sa route et de suivre son vol.
- L'équipement de l'aéronef doit être conforme aux prescriptions de la réglementation en la matière pour les vols IFR.
- L'équipage doit posséder les qualifications requises pour ce régime de vol, prévues par la réglementation sur le personnel navigant.

B - REGLES IFR APPLICABLES EN ESPACE CONTROLE.

- Le plan de vol doit être assorti d'une autorisation de contrôle.
- Un compte rendu de position doit être transmis par le Commandant de bord à chaque point de compte rendu ou de report spécifié par l'organisme de contrôle.
- Assurer la veille radio permanente sur la fréquence de l'espace concerné.
- Appliquer (sauf cas de force majeure) les autorisations de contrôle.
- La séparation entre aéronefs est assurée par le contrôle.

Tout ceci nécessite quelques précisions :

- L'autorisation de contrôle est un accord donné par l'organisme de contrôle à une proposition d'un Commandant de bord effectuant un vol en espace contrôlé.

  Cette autorisation est limitée dans le temps et dans l'espace.

- L'autorisation délivrée sur la proposition d'un Commandant de bord est en somme une réponse à un message de compte rendu de position suivi de certains éléments de vol sur la poursuite de ce vol, qui a pour objet :

  - soit d'autoriser la poursuite du vol selon les éléments proposés par le Commandant de bord,

- soit de modifier les dits éléments pour permettre l'écoulement normal du trafic et donc de n'autoriser la poursuite du vol que selon ces modifications.

- Les autorisations ne sont que partielles, c'est-à-dire qu'elles ne couvrent qu'une portion de la route et doivent être limitées.

Nous verrons lors de l'étude du contrôle en route toute la portée des autorisations de contrôle, tant au point de vue du plan de vol qu'au cours du vol.

Que retenir en ce qui concerne l'approche ?

Précisément ceci :

- Pour un aéronef à l'arrivée :
  - les différentes autorisations de contrôle consisteront à accorder, selon les diverses phases de la procédure, la poursuite du vol entre les points caractéristiques constituant les points de report. Ces points de report représentent les limites d'autorisation de contrôle et doivent être signifiés de façon très précise dans la transmission des messages.

- Pour un aéronef au départ :
  - le principe est le même mais il s'y ajoute :
  - l'autorisation de départ ou la clearance départ fournie par l'ACC, retransmise à l'aéronef par l'approche ou la Tour, autorisation qui fixe l'heure de départ avec une limite de validité dans le temps, le trajet, le niveau de vol à atteindre au point de report fixé, généralement le point de sortie de la TMA.

On peut en conclure que le Plan de vol IFR est assorti d'autorisations de contrôle lorsque le vol se déroule en espace contrôlé, et dans ce cas est appelé Plan de vol en vigueur, autrement dit, il est en vigueur sur toute la partie du vol couverte par une autorisation de contrôle.

- Le compte rendu de position ainsi que l'écoute permanente de la fréquence ne nécessitent pas d'explications complémentaires.

- Quant à l'application des autorisations de contrôle par le Commandant de bord sauf cas de force majeure, il est évident qu'il peut être amené dans le cas d'évènements indépendants de sa volonté, à effectuer d'autres manoeuvres que celles prévues pour assurer la sécurité et il est tenu d'en informer le contrôleur.

C - FORME DU COMPTE RENDU DE POSITION.

Le CR de position transmis par un Commandant de bord comporte

- l'identification de l'aéronef (indicatif)
- la position (généralement le point de report fixé)
- l'heure de passage en ce point (dans la pratique, il se signale "passant" ce point et c'est au contrôleur à consigner l'heure)
- le niveau de vol

- Le point de report suivant et l'estimée en ce point (ETO = Estimated Time Over) ceci plus spécialement pour la phase de vol en route.

Le message de contrôle donc l'autorisation de contrôle aura généralement une forme plus concise :

- indicatif de l'aéronef
- autorisation précisant la limite (report)
- éventuellement FL et confirmation de la route.

Ces différentes notions, de plan de vol, d'autorisation de contrôle, de clearance départ, de limitation d'autorisation, de la nécessité du compte rendu de position, de l'obligation de veille radio permanente, de la séparation par le contrôle, de la nature de l'espace aérien concerné, nous ramènent à la fonction essentielle du contrôleur : "écouler le trafic sûrement et rapidement" et à une nécessité non moins essentielle : "la coordination" entre organismes.

D - NOUS N'EN DIRONS ICI QUE L'ESSENTIEL.

- L'aéronef ne doit se trouver sous le contrôle que d'un seul organisme.
- Le transfert de l'aéronef à un autre organisme ne peut-être effectué qu'avec le consentement de cet organisme.
- La responsabilité du contrôleur commence et cesse au moment du transfert.
- Le transfert ne pourra être effectué qu'après échange d'informations (coordination).

E - LES PROCEDURES DE CONTROLE.

Les chapitres consacrés aux procédures d'approche aux instrumentsnous ont permis d'acquérir les notions essentielles sur ces trajectoires. Voyons les régles qui s'y rapportent :

I) L'approche IFR/IMC. c'est-à-dire l'approche effectuée en conditions IMC.

- Elle est effectuée complètement en IMC et donc aux instruments,
- La procédure établie précisant les différentes phases de l'approche devra être respectée par le Commandant de bord.
- La séparation entre les aéronefs sera assurée par le contrôle, qui appliquera en la matière les régles prévues.
- Le commandant de bord sera tenu de se conformer aux autorisations de contrôle (Clearances = "CLR") et de respecter l'heure d'approche prévue (HAP), en anglais Expected Approach Time (EAT), si celle ci a été communiquée par le contrôleur.

Les éléments nouveaux à ce stade sont :

- la séparation à assurer, et l'heure d'approche prévue.

II) <u>Les séparations en approche</u> (<u>NON RADAR</u>)

Le terme "non radar" signifie que les séparations sont assurées par l'application d'une méthode consistant à maintenir un écart entre aéronefs correspondant à des valeurs fixées par la réglementation, écart exprimé soit en temps soit en signifiant des points différents à chaque aéronef, en utilisant les éléments de vol et les CR de position"pilote" permettant de <u>situer</u> le trafic. Antérieurement, ces séparations étaient dites "classiques IFR".

Lorsque les séparations sont "radar", c'est qu'elles sont assurées au moyen d'indications fournies par un ensemble radar et l'écart à maintenir entre aéronefs est nettement inférieur.

a) <u>Séparations entre aéronefs au départ</u>. (Fig. page 77)

1) - Si 2 aéronefs, prêts à décoller doivent emprunter des routes différentes et que dès le décollage leurs trajectoires divergent, qu'un espacement latéral est immédiatement obtenu et qu'aucune manoeuvre ultérieure ne soit entreprise ayant pour effet de diminuer cette séparation,
- le décollage du second aéronef pourra être autorisé avec une séparation de <u>1 minute</u>. (1er décollage 09.00 - second : autorisé à 09.01) il y aura lieu de tenir compte éventuellement du problème de turbulence de sillage en fonction du type d'aéronef.

2) - Si 2 aéronefs doivent emprunter la même route et le même FL, une séparation minimale de <u>2 minutes</u> pourra être appliquée, si le 1er a une

- vitesse propre supérieure de 40 KT par rapport au second.

3) - Dans le même cas, si le 1er aéronef a une vitesse supérieure de 20 KT, une séparation de 5 minutes pourra être appliquée.

4) - Dans le cas où les deux aéronefs empruntent la même route à des niveaux de vol différents la séparation verticale (entre niveaux) sera assurée.

   a) soit en maintenant entre eux une séparation verticale de 1.000 ft pendant leur montée (même taux de montée),

   b) soit en appliquant une séparation de 5 minutes au niveau traversé c'est-à-dire que le 2ème aéronef pourra croiser le niveau du 1er 5 minutes après que ce dernier soit stabilisé à son niveau (séparation réalisable qu'avec 2 aéronefs de performances identiques).

b) <u>Entre aéronefs à l'arrivée</u>. (Fig. page 77)

Dans la phase attente, la séparation sera assurée par l'utilisation d'un niveau d'attente par aéronef et donc séparation de 1.000 pieds.

Dans la phase approche, la séparation sera longitudinale (aéronefs se suivant sur la même trajectoire) et basée sur la cadence d'atterrissage adoptée, généralement pas inférieure à 3 minutes.

c) <u>Entre aéronefs à l'arrivée et au départ</u>. (Fig. page 78)

1) - L'aéronef à l'arrivée effectue une approche IFR complète.
   - l'aéronef au départ pourra décoller dans toutes les directions, y compris dans le sens inverse de l'approche, tant que l'aéronef à l'arrivée n'aura pas débuté le virage d'approche finale.
   - dans une direction divergeant d'au moins 45° avec la direction inverse de la trajectoire d'approche, <u>3 minutes</u> avant l'heure estimée d'arrivée au seuil de piste ou si le virage d'approche finale est débuté.

2) - L'aéronef à l'arrivée effectue une approche en ligne droite.
   - L'aéronef au départ pourra décoller dans toutes les directions, 5 minutes avant l'heure estimée d'arrivée seuil de piste.
   - dans une direction divergeant d'au moins 45° avec la direction inverse de la trajectoire d'approche, 3 minutes avant l'heure estimée d'arrivée au seuil de piste.

Aéronef à l'arrivée		Décollage autorisé
Position	QRE Seuil	
Avant virage d'approche finale	$\geqslant$ 5 min.	Toutes directions
Virage approche fin. amorcé ou avant OM	$\geqslant$ 3 min.	Direction divergente d'au moins 45° avec direction inverse APP
Verticale OM	$<$ 3 min.	INTERDIT

Ce tableau résume les régles ci-dessus.

SEPARATIONS

1- Entre A/C au départ

2eme

1min 1er

2min 2eme 1er V > 40KT

5min 2eme 1er V > 20KT

1er

2eme

1000'

1000'
en montée
meme taux

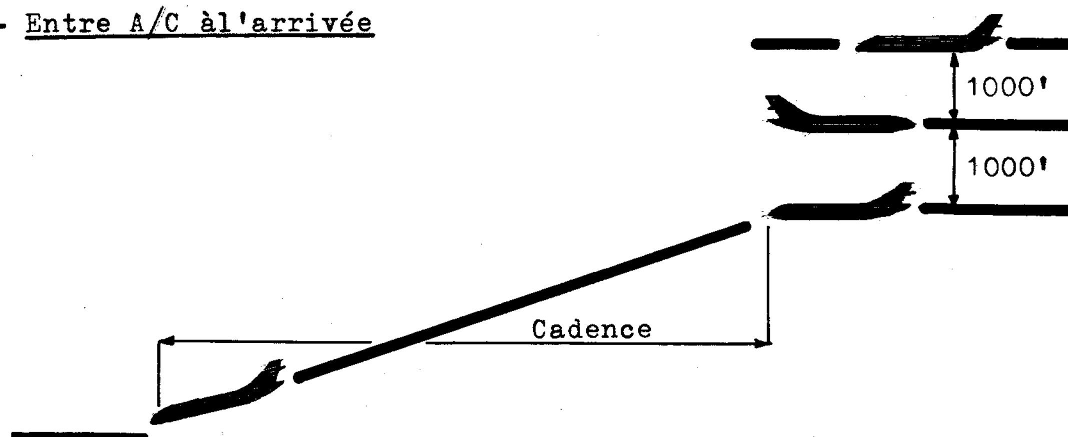
2eme

1er

5min

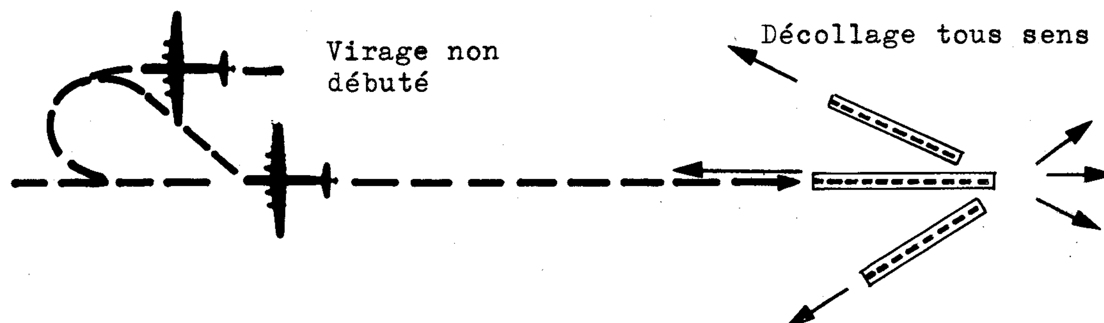
5 min
au FL
mêmes performances

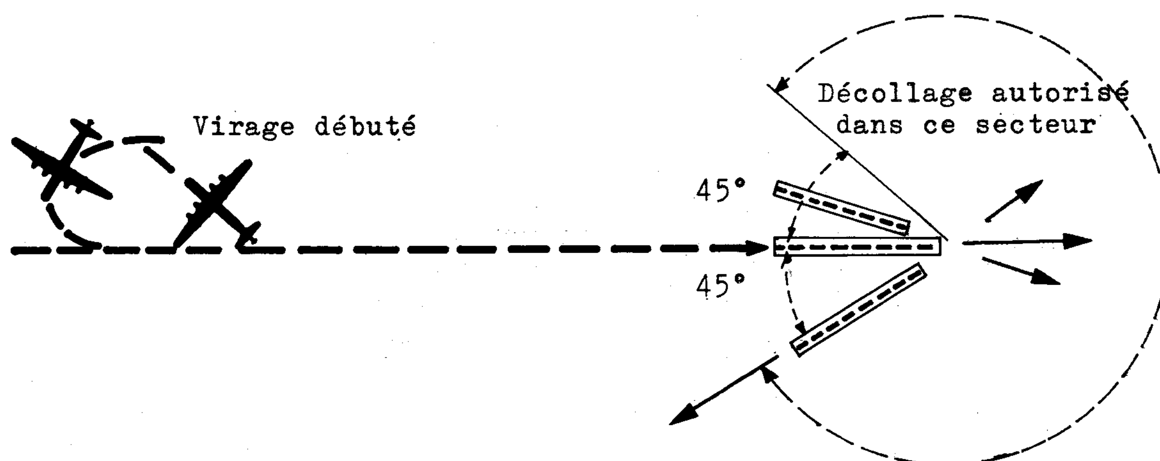
2- Entre A/C àl'arrivée



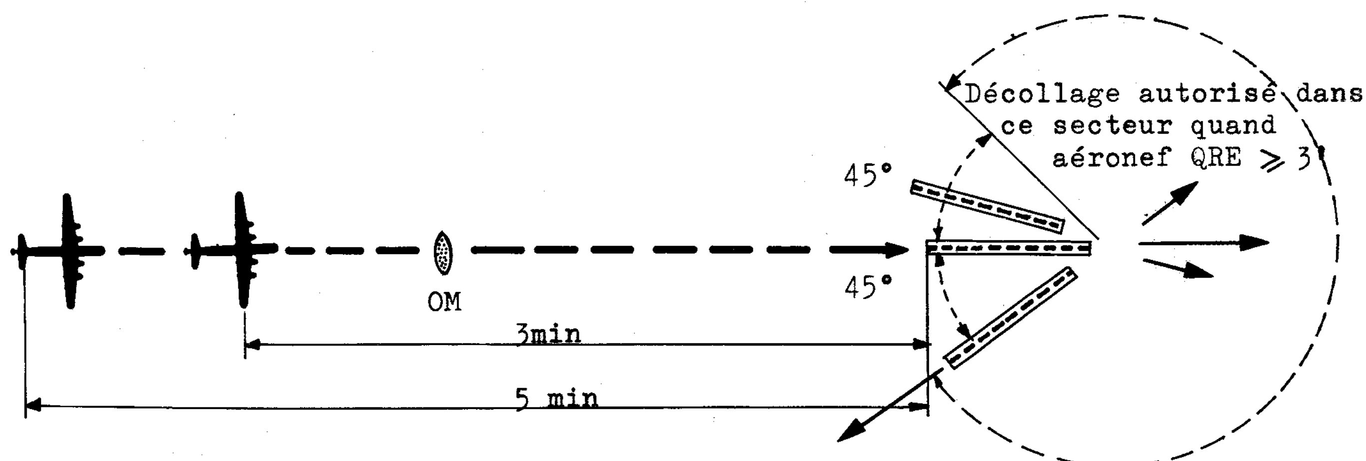
ENTRE A/C A L'ARRIVEE ET AU DEPART

Approche IFR complète





Approche en ligne droite



III) Méthode de contrôle.

La méthode classique employée en approche, comme en route d'ailleurs, pour assurer un contrôle efficace consiste à utiliser une bande de progression ou STRIP par aéronef, sur laquelle seront consignés les éléments essentiels (type d'aéronef, compagnies, indicatif, provenance, destination) et qui sera complétée dans les cases prévues, par le contrôleur au fur et à mesure du déroulement du vol.

Cette méthode de contrôle étant discontinue, puisque l'on a connaissance de la position des aéronefs que par les CR de position transmis par les Commandants de bord de point en point, il est indispensable de noter de façon absolument précise les éléments relatifs à la progression du vol pour pouvoir assurer la séparation et écouler le trafic sûrement et rapidement.

Afin d'obtenir le maximum de souplesse et de régularité dans l'écoulement du trafic en approche, on est amené à utiliser un système d'approche minutée.

IV) L'approche minutée.

L'approche minutée permet de régler de façon efficace l'écoulement de trafic pour obtenir une utilisation rationnelle de la piste, c'est-à-dire une succession de mouvements aussi rapprochés que possible.

Pour cela, une heure d'approche doit être déterminée par le contrôleur pour chaque aéronef, qui est appelée :

- l'heure d'Approche Prévue. (HAP).

C'est l'heure à laquelle un aéronef sera autorisé à franchir le point origine de l'approche finale (balise d'attente ou autre point spécifié).

a) Cas d'un seul aéronef transféré :

L'HAP sera la même que l'heure estimée d'arrivée (ETA = Estimated Time of Arrival) au point d'attente au FL le plus bas d'attente.

Si le niveau de vol atteint à l'ETA est plus élevé, il faudra tenir compte du temps nécessaire à la descente pour atteindre le point où est fixé l'HAP, en appliquant pour tous les types d'aéronefs en attente le taux uniforme de descente de 500 pieds/minute (soit : 2 min. par FL).

- cette HAP est communiquée à l'aéronef soit par l'ACC soit par l'APP, mais dans le cas présent, puisque l'aéronef est le premier et le seul, cette HAP ne sera pas utile. Par contre, elle le sera dans le cas suivant :

b) Plusieurs aéronefs transférés.

- l'HAP du 1er aéronef sera l'ETA (comme le cas précédent).

- l'HAP des aéronefs suivants sera fonction de la cadence adoptée, c'est-à-dire qu'on ajoutera à l'heure du 1er, le temps déterminé par la cadence et ainsi de suite.
- La cadence dépend de la séparation minimale fixée.
- Ainsi : si la cadence est de 5 minutes.
  - HAP du 2ème aéronef = HAP 1 + cadence

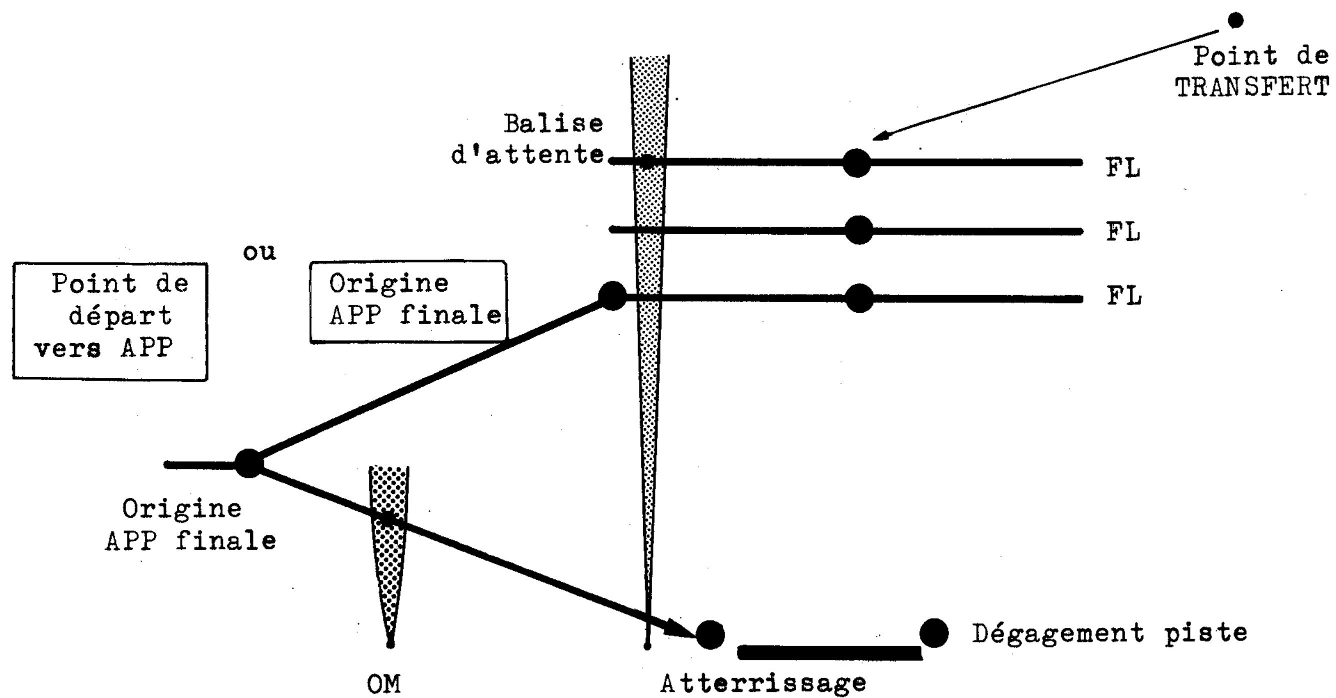
Ex : HAP 1 = 09.00 HAP 2 = 09.00 + 05 = 09.05

Dans le cas où la procédure comporte une approche intermédiaire dont l'origine (point d'attente) est située hors de l'axe de l'approche finale, la cadence devra être calculée en fonction du temps de parcours.

V) Pratique du contrôle d'approche.

- Le transfert de l'aéronef entre l'ACC et l'APP se fait généralement au FL le plus bas utilisable.
- Au 1er contact avec l'aéronef, l'APP transmettra les consignes essentielles (piste en service, pressions, point de report suivant) constituant l'autorisation de contrôle.
- Puis l'HAP, les renseignements météorologiques, soit à la demande du Commandant de bord, soit sur initiative du contrôleur.
- A chaque point de report, une nouvelle autorisation de contrôle sera donnée.
- L'autorisation de quitter un FL pour en rejoindre un autre sera délivrée dès que le FL suivant sera libéré.
- L'intégration des départs sera fonction de la cadence "arrivée". Cette dernière étant calculée pour permettre cette intégration.
- Les points caractéristiques de l'approche sont : (Fig page 81)
  - le point de transfert,
  - la balise d'attente,
  - chaque FL d'attente,
  - le FL le plus bas au point d'attente (point de départ vers l'origine d'approche finale, généralement point où est fixée l'HAP) et dans de nombreux cas constituant en même temps l'origine d'approche finale,
  - le point origine d'approche finale,
  - la radioborne extérieure "OM" (dans le cas d'une procédure ILS)
  - l'atterrissage,
  - le point de dégagement de la piste.

Se souvenir, que la radioborne OM constitue pour le contrôleur un verrou de piste pour assurer la séparation entre les arrivées et les départs, ainsi qu'entre les arrivées elles-mêmes.



Point de TRANSFERT
Balise d'attente
FL
FL
FL
Point de départ vers APP
ou
Origine APP finale
Origine APP finale
OM
Atterrissage
Dégagement piste

LA RESPONSABILITE DU CONTROLE D'APPROCHE

A - RESPONSABILITE DU CONTROLE D'APPROCHE.

a) Nature des responsabilités.

- La séparation des aéronefs entre eux assurée par le Contrôleur d'approche fait appel à la fonction "abordage", c'est-à-dire de prévenir tout risque d'abordage, par l'application de régles de séparation permettant d'obtenir un espacement entre aéronefs conforme aux valeurs fixées par la réglementation.
- L'écoulement sûr et rapide du trafic faisant appel à seconde fonction du service de contrôle, "la régulation" qui, dans le cas de l'approche, permettra par l'application d'une cadence d'atterrissage, d'utiliser la ou les pistes de la façon la plus rationnelle.
- L'information nécessaire aux manoeuvres d'approche et d'atterrissage (renseignements météorologiques, informations éventuelles sur le trafic informations sur le fonctionnement des installations, procédure d'approche).
- L'alerte à déclencher en temps utile en cas de panne de radiocommunication, présomption d'incident ou d'accident.

b) Limites de responsabilité.

- A l'intérieur des limites de l'espace aérien délégué au contrôle d'approche "CRT/TMA".
- Plus précisément, entre les points de transfert qui ont été fixés d'un commun accord entre les organismes concernés,
- et pour les aéronefs IFR arrivant ou partant en espace non contrôlé, la responsabilité de l'approche commencera ou cessera aux limites de la TMA.
  Nous pouvons dresser un tableau résumant la situation :

A/C	Prise en charge	Cessation de responsabilité
ARR	Point de transfert ACC/APP Balise entrée TMA FL approché initiale Balise d'attente	Point de transfert APP/TWR Balise d'attente (FL le plus bas) Origine approche finale Piste dégagée
DEP	Point de transfert TWR/APP Avant alignement au point d'arrêt Dès décollage	Point de transfert APP/ACC FL sur axe sortie Point de sortie TMA Balise de sortie TMA

Les différents points cités dans chaque case représentant les points de transfert possibles, mais il ne peut y en avoir qu'un seul désigné dans chaque cas.

c) Conséquences.

Lorsqu'un aéronef aura été transféré, si le contact radio n'est pas établi entre l'organisme recevant et l'aéronef, l'alerte sera déclenchée par l'organisme recevant.

Dans le cas plus improbable d'une omission de transfert, c'est-à-dire que l'organisme précédent ou "transférant" ait omis d'annoncer le mouvement et de procéder à l'opération de transfert, l'aéronef reste sous la responsabilité de cet organisme, qui devra répondre de la perturbation de trafic ainsi créée.

B - COORDINATION DE TRANSFERT.

Le transfert est donc : l'opération qui consiste à confier à un moment donné ou en un lieu donné la responsabilité du contrôle d'un aéronef à un autre organisme de contrôle.

Le transfert ne peut être considéré comme effectué par le simple passage de l'aéronef sur le point prévu. Il doit résulter d'un accord entre organismes après coordination.

La coordination est une opération consistant à échanger des informations entre contrôleurs sur les éléments de vol d'un aéronef, ayant pour but d'opérer un transfert de responsabilité.

Cette opération de coordination doit être effectuée suffisamment tôt pour que les dispositions nécessaires puissent être prises et on appliquera généralement un délai d'une quinzaine de minutes avant l'heure prévue de transfert.

Le tableau ci-dessous énumère les différentes informations échangées entre organismes sur un plan très général, le détail ou la forme de ces communications ainsi que la phraséologie employée étant du domaine de la pratique.

Organismes	A/C Arrivée	A/C Départ
ACC → APP	- Information sur trafic prévu. - Elément de vol sur A/C - Heure estimé d'arrivée (ETA destination) - Eléments de transfert (FL utilisable) - HAP éventuellement pour communication à l'A/C	- Information sur trafic prévu - CLR DEP (partielle ou totale) - Limitations éventuelles - Délai à imposer aux départs.
APP → ACC	- FL le plus bas libre - HAP et recalages éventuels - cadence - Retards en approche - Approches interrompues	- Heure de départ - Retards prévisibles - Prévision de départ - Demande de CLR - Eléments de transfert éventuel
APP → TWR	- ETA des aéronefs - Délai éventuel à imposer aux départs. en fonction du trafic arrivée.	- Heure possible de mise en route - CLR DEP éventuellement - infos sur trafic arrivée.
TWR → APP	- Heure d'arrivée des A/C - Approches interrompues - Retards éventuels - Demande d'accord pour VFR SPL	- Heure de départ - Délai ou retard éventuel - Demande de CLR éven- - tuelle. - Demande accord pour VFR SPL

C - REPARTITION DU CONTROLE.

La répartition du contrôle entre organismes est normalement fixée par les limites de responsabilité de chacun. Cependant dans certains cas, des dérogations à ces régles strictes peuvent être appliquées.

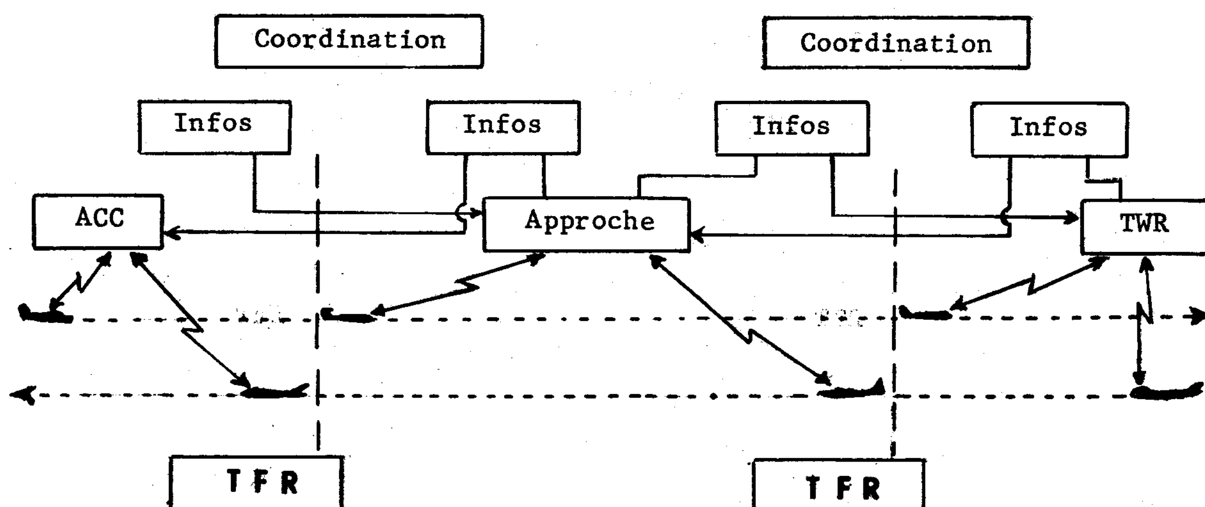
- Lorsque les conditions VMC règnent dans la CTR et alentour, le contrôle d'approche peut ne pas fonctionner et autoriser l'ACC à transférer les aéronefs directement à la tour de contrôle, l'approche aux instruments étant dans ce cas inutile. Toutefois cette méthode n'est pas systématique, elle est seulement possible.

- L'approche peut autoriser des aéronefs à effectuer une "approche à vue" (cas particulier qui sera étudié dans le prochain cours) en accord avec la tour de contrôle.

- L'approche peut déterminer l'heure de décollage d'un aéronef IFR si la "clearance ACC" ne la spécifie pas, cas d'ailleurs peu probable. Elle ne peut par contre autoriser un décollage après l'heure limite fixée par l'ACC.

- L'autorisation de "vol VFR SPL" délivrée par la tour de contrôle à un aéronef, doit être soumise à l'approbation de l'approche, qui peut être amenée à la refuser en raison du trafic.

- enfin l'approche détermine et communique à la TWR l'heure de mise en route pour les réacteurs ;



LES DIVERS CAS D'APPROCHE

A - LES CAS D'APPROCHE.

Nous avons vu au chapitre "Régles et pratiques du contrôle", le cas de l'approche IFR en conditions IMC effectuée complétement aux instruments qui nous a permis d'étudier les procédures de contrôle. Nous allons voir maintenant que cette approche peut-être effectuée dans d'autres conditions.

- 1) L'approche IFR/IMC (pour mémoire)

- 2) L'approche IFR/VMC

Approche effectuée par un aéronef en régime IFR dans des conditions VMC. Cette approche ne peut être effectuée que sur accord du contrôle d'approche qui peut délivrer dans ce cas une autorisation d'approche VMC, autorisation qui peut-être refusée pour des raisons de trafic.

Lorsque cette autorisation est délivrée, l'aéronef ne suit pas les trajectoires de la procédure IFR. En effet, le seul intérêt de cette approche est d'écourter le parcours défini par la procédure et de rejoindre l'aérodrome par le trajet le plus direct.

Dans la plupart des cas, l'aéronef est transféré à la tour de contrôle dès l'autorisation accordée et peut même être transféré directement par l'ACC en accord avec l'approche. L'autorisation VMC oblige le Commandant de bord à :

- maintenir son plan de vol IFR et donc au respect des régles IFR en espace aérien contrôlé et notamment sur la veille radio permanente,
- assurer la séparation avec les autres aéronefs en application des régles de l'air sur la prévention des abordages. Il est en effet responsable des abordages, l'organisme de contrôle n'assurant plus dans ce cas la séparation.

- 3) L'approche IFR/à vue.

Approche effectuée partiellement aux instruments, puis terminée "à vue" sur demande du Commandant de bord, les conditions étant IMC.

L'approche à vue, comme celle VMC n'a d'intérêt que dans le cas où elle permet de raccourcir le parcours d'approche ce qui en général, est peu fréquent. En effet, les procédures d'approche sont implantées de telle sorte que les trajectoires soient les plus directes, or comme une partie de l'approche est effectuée aux instruments par nécessité (IMC) jusqu'au moment où l'aérodrome est "en vue", à ce moment le trajet le plus court est généralement la trajectoire IFR.

- Si donc, une demande d'approche à vue est formulée par un Commandant de bord, il doit signaler qu'il voit l'aérodrome et confirmer qu'il peut terminer son approche en conservant constamment l'aérodrome en vue.

- En réponse à cette demande, l'approche peut délivrer ou non une autorisation "d'approche à vue" en accord avec la tour de contrôle, le refus éventuel pouvant être dû à la charge de trafic.

Cette autorisation oblige le Commandant de bord à :

- maintenir son plan de vol IFR
- la séparation continue d'être assurée par l'approche entre l'aéronef autorisé et ceux encore en IMC.
- Le transfert au contrôle d'aérodrome se fera au point prévu ou en accord avec la TWR après que l'aéronef ait "percé", c'est-à-dire après être sorti de la couche nuageuse.

- 4) L'approche VFR/SPL.

Ce cas d'approche et le suivant (VFR/VMC) ne font pas partie de l'approche aux instruments et les aéronefs ne suivent pas les trajectoires IFR, puisqu'il s'agit du régime VFR.

Il est cependant nécessaire de les citer pour avoir une vue d'ensemble de la question et bien que ces procédures n'aient rien de comparable, il n'empêche que pour atteindre l'aérodrome et y atterrir, ces aéronefs VFR sont bien obligés d'approcher de l'aérodrome.

- L'approche VFR/SPL n'est pas contrôlée puisque c'est un aéronef VFR, de plus elle échappe au contrôle d'approche sauf en ce qui concerne l'approbation de l'autorisation délivrée à l'aéronef par le contrôle d'aérodrome.

- En effet, une telle approche fait l'objet d'une autorisation délivrée par la TWR sur la demande d'un Commandant de bord, mais ne sera accordée qu'après accord avec l'approche.

- Elle sera effectuée selon des cheminements particuliers (VFR/SPL) et consignes de la TWR.

- Les conditions météorologiques sont inférieures aux VMC.

- Le Commandant de bord est évidemment responsable des abordages en vertu des régles de l'air.

- 5) L'approche VFR/VMC.

Elle échappe totalement au contrôle d'approche.

- Les conditions VMC en CTR sont obligatoires.

- Les régles de l'air sont applicables, dans le cadre du contrôle d'aérodrome.

B - LE VFR SPECIAL (VFR/SPL).

Particularité du régime VFR, le VFR/SPL permet à un aéronef en VFR de décoller ou d'atterrir sur un aérodrome contrôlé, utilisable en IMC et doté d'une CTR, en conditions météorologiques inférieures au VMC.

- L'autorisation VFR/SPL est délivrée par la TWR en accord avec l'approche.
- Elle doit faire l'objet d'une demande préalable du Commandant de bord soit auprès de la TWR par contact radio, soit au bureau de piste.
- L'approche VFR/SPL sera effectuée, selon les cheminements VFR prévus et figurés sur les cartes d'aérodrome ou selon les consignes transmises par la TWR.
- Le VFR/SPL au départ sera effectué dans les mêmes conditions.
- Les conditions météorologiques ne doivent pas être inférieures aux valeurs minimales fixées pour l'aérodrome considéré concernant la visibilité horizontale et le plafond.
- En aucun cas la visibilité horizontale ne sera inférieure à 1,5 km (critère en espace non contrôlé).
- Un aéronef sans radio pourra être autorisé en VFR/SPL au départ comme à l'arrivée sous réserve dans ce dernier cas qu'une autorisation ait été accordée avant le départ de l'aérodrome d'origine par téléphone ou message.

A titre d'exemple, le VFR/SPL pourra être autorisé au Bourget si les conditions météorologiques ne sont pas inférieures à :

QBA	3000 m	QBB	300 m	pour un aéronef à l'arrivée
QBA	1500 m	QBB	200 m	pour un aéronef au départ.

Sur un aérodrome non doté de CTR, les conditions minimales VMC étant de 1,5 km et hors des nuages, le VFR/SPL n'existera pas.

a) Les cheminements VFR et VFR/SPL.

L'implantation de cheminements VFR/SPL sur les aérodromes dotés d'approche résulte de la nécessité d'éviter que les vols VFR interfèrent avec les trajectoires IFR. La définition de ces cheminements est établie par chaque aérodrome en tenant compte du rélief environnant et des axes préférentiels de trafic, pour permettre aux vols VFR de rejoindre l'aérodrome et la piste sans interférer avec les trajectoires de procédure IFR.

Des points de repères au sol facilement identifiables sont déterminés et servent de base aux cheminements :

- Les repères à distance généralement situés à la limite de la CTR représentant les points d'entrée et sortie de la zone,
- Les repères aux abords, entre la limite de CTR et le circuit de circulation en vol, points nécessaires pour permettre de situer et identifier l'aéronef,
- Les repères dans le circuit d'aérodrome, pour faciliter les évolutions.

Un certain nombre d'aérodromes ont étendu l'utilisation des cheminements VFR/SPL aux vols VFR donc en conditions VMC, dans le but de faciliter le contrôle d'aérodrome.

b) Les cheminements hélicoptères.

Ils sont constitués par des trajectoires généralement séparées des cheminements VFR, destinées à amener les hélicoptères directement vers les aires de stationnement qui leur sont réservées et évitant d'interférer avec les trajectoires arrivée/départ.

L'évolution sur ces cheminements est généralement effectuée à des hauteurs inférieures au circuit d'aérodrome.

C - CHANGEMENT DE REGIME DE VOL.

Pour terminer ce chapitre et afin qu'il soit complet sur les différents cas d'approche, il est indispensable de savoir qu'un aéronef en IFR peut poursuivre son vol en VFR si les conditions météorologiques sont VMC.

Pour cela, le Commandant de bord devra simplement :

- annuler son plan de vol IFR auprès de l'organisme de contrôle
- le contrôleur ne pourra pas refuser cette annulation mais n'aura pas à l'accepter par une autorisation quelconque. Il devra seulement en accuser réception et indiquer au Commandant de bord l'organisme à contacter.

Quelle est la raison qui amène un Commandant de bord à poursuivre son vol IFR en VFR ?

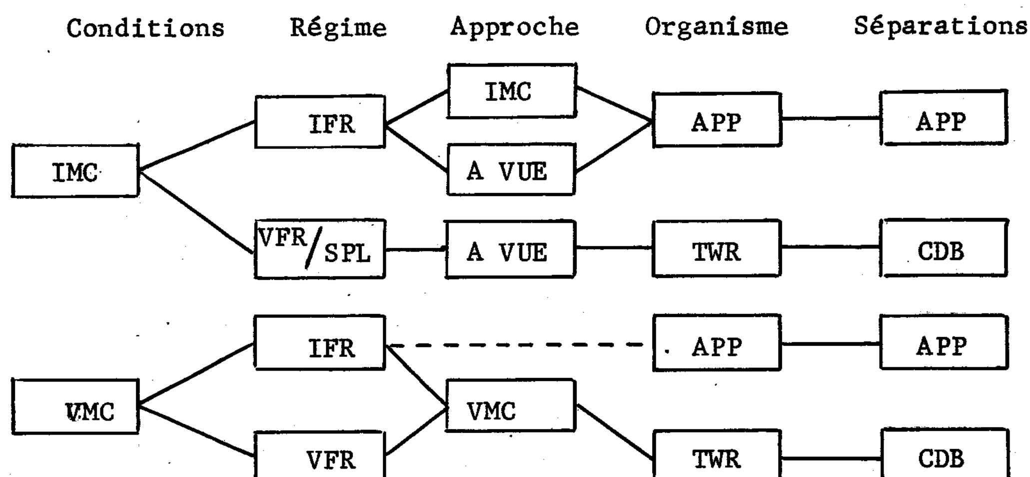
Disons tout de suite, qu'en ce qui concerne les aéronefs de transport public cette procédure n'est pas utilisée, mais par contre, les aéronefs privés IFR sont souvent enclins à l'employer quand les conditions le permettent.

La raison est simple :

- c'est le refus opposé à une demande d'autorisation VMC qui conduit à l'annulation IFR, l'autorisation VMC n'ayant pas un caractère systématique.

L'exemple le plus typique est le cas de l'aéronef en attente ; à un niveau d'attente élevé et obligé de respecter les autorisations de contrôle qui lui permettront de seprésenter en approche finale après l'écoulement de tous les aéronefs qui le précèdent.

- Il demande alors une autorisation VMC afin de descendre plus vite, hors des trajectoires IFR. Sur le refus de cette autorisation, la procédure d'annulation IFR lui permet de poursuivre son vol en VFR et ainsi de se présenter plus rapidement dans le circuit d'aérodrome.



LA PANNE DE RADIOCOMMUNICATION EN APPROCHE

Tout ce qui a été vu jusqu'ici sur l'approche se rapportait à l'application de régles et procédures concernant le déroulement normal des vols. Or, il est nécessaire d'envisager que des incidents puissent survenir rendant inapplicables les procédures prévues, et pour faire face à ces éventualités, des procédures adaptées aux circonstances doivent être mises au point afin que chacun, contrôleur et navigant, soit en mesure d'appliquer les dispositions particulières prévues à cet effet.

A - LA PANNE RADIO EN APPROCHE.

Lorsqu'au moment où un contact radio était prévu entre un aéronef et l'organisme de contrôle, celui-ci n'a pas lieu, c'est qu'un incident dont on ignore la nature est survenu.

Il y a donc lieu de supposer qu'il ne s'agit que d'une panne de communication avant d'envisager le pire et la procédure particulière de panne radio doit être appliquée, après avoir tenté d'obtenir un contact par des appels répétés, sur d'autres fréquences (fréquence supplétive, fréquence de la Tour, fréquence ACC etc...).

a) Procédure contrôleur.

1) Maintenir la séparation entre l'aéronef en panne radio et les autres aéronefs,

- en maintenant à leur FL respectif les aéronefs qui attendent ou évoluent au-dessus de lui.
- en faisant poursuivre leur approche à ceux situés en dessous en prenant la précaution de veiller à ce qu'aucun retard ne soit pris dans l'écoulement de ce trafic.

2) Diffuser à l'intention de l'aéronef en panne les informations sur :

- les dispositions prises ou instructions,
- les conditions météorologiques sur l'aérodrome de dégagement prévu au PLN ou sur des aérodromes voisins utilisables. (Il est possible en effet que l'aéronef ne soit en panne que d'émission).

3) Fournir les informations nécessaires aux aéronefs voisins :

- sur la position présumée de l'aéronef en panne,
- sur le délai d'attente (qui entraîne la suppression des HAP déjà délivrées)

4) Prévenir l'aérodrome de dégagement :

- informer l'exploitant de l'aéronef (Cie, propriétaire)

5) Déclencher les phases d'urgence appropriées (Sce d'alerte)

- prévenir le service de sécurité de l'aérodrome.

6) Passé le délai de 30 minutes après la plus tardive des heures suivantes :

- ETA (Heure estimée d'arrivée) calculée on fournie par ACC.
- QRE pilote (heure estimée d'arrivée fournie par le pilote).
- HAP délivrée par l'approche si celle-ci a été reçue par le pilote, c'est-à-dire qu'il en ait accusé réception,

Le contrôleur d'approche pourra rétablir le trafic normal sous réserve de l'accord des Commandants de bord.

Ceci veut dire, que si dans le délai de 30 minutes cité plus haut, l'aéronef n'a pas atteri, le trafic normal peut être repris à condition que les Commandants de bord soient d'accord, car cette absence de nouvelles au sujet de l'aéronef en panne laisse subsister un doute sur sa présence dans l'espace concerné.

B - LE SERVICE D'ALERTE.

Ce service rendu par l'approche en la circonstance est assuré par la "fonction alerte" dont l'objet est le déclenchement des phases d'urgence en temps utile.

a) Si des incidents de vol sont signalés par le Commandant de bord :

- la réglementation ne peut envisager tous les cas et :
- les dispositions appropriées doivent être prises par le contrôleur en fonction de la nature de l'incident.

b) S'il y a présomption d'incident (panne radio)

- les dispositions à prendre sont celles prévues par la procédure de panne radio,
- le déclenchement des phases d'urgence dans les délais prévus :

Position de l'A/C	ALERFA	DETRESFA	Observations
Attente	H + 10	H + 15	"H" correspond à l'heure où une communication aurait dû être reçue
Approche	H + 5	H + 10	

c) Les phases d'urgence.

INCERFA : Phase d'incertitude correspondant à un manque d'information sur le vol et qu'il y a lieu de douter sur le déroulement normal de ce vol.
Constitue une demande d'informations auprès de l'organisme à qui elle est adressée. "Pas utilisée pour les phases de vol en approche".

ALERFA : Phase d'alerte correspondant à une forte présomtion d'incident. Constitue une mise en alerte des moyens de secours.

DETRESFA : Phase de détresse correspondant à la certitude qu'un incident grave est survenu. Constitue le déclenchement des opérations de secours.

Le déclenchement des phases d'urgence consiste en la rédaction d'un message et sa transmission dans les délais fixés par la réglementation. Nous nous limiterons à ces notions pour l'instant.

Nous avons vu que cette procédure de panne radio s'applique au moment où il est constaté qu'il y a perte de contact radio et que les dispositions prises dans un délai déterminé, prennent fin à l'échéance de 30 minutes après une heure définie, si rien de nouveau n'est intervenu. Il est donc normal de concevoir que cette procédure puisse cesser avant l'expiration du délai de 30 minutes.

C - UTILISATION DU RADAR.

Si l'aéronef suit une procédure radar et par conséquent l'approche dispose d'un ensemble radar, la procédure classique ci-dessus ne sera pas appliquée. En effet, l'aéronef est dans ce cas "suivi" par l'écho visualisé sur l'écran radar, sa trajectoire est vérifiée, et il peut être constaté s'il reçoit des instructions.

Dans tous les cas, avec ou sans radar,

- la procédure cesse d'être appliquée :
  - si l'aéronef a atterri sur l'aérodrome ou sur celui de dégagement,
  - si d'autres dispositions ont été prises ne compromettant pas la sécurité, c'est-à-dire "initiatives" que la réglementation n'a pu prévoir.

D - ROLE DU COMMANDANT DE BORD.

Parallèlement à l'action du contrôleur, le commandant de bord est tenu d'appliquer strictement les régles prévues en la circonstance

afin qu'aucun doute ne subsiste quant au déroulement de cette procédure.

1) Si l'aéronef, au moment où il est constaté une perte de contact radio, se trouve en conditions VMC, il doit :
   - poursuivre son vol en VMC et atterrir le plus tôt possible.

2) S'il est en IMC.

a) en attente : il doit maintenir le dernier FL qui lui a été assigné et dont il a accusé réception.
- il ne commencera sa descente qu'à l'HAP reçue et dont il a accusé réception, sinon à l'heure estimée d'arrivée (ETA).
- il appliquera la procédure de panne radio si elle est définie particulièrement pour l'aérodrome concerné ou selon l'axe d'approche fixé par l'ACC.
- 30 minutes après l'heure prévue de descente, le commandant de bord devra appliquer la procédure de dégagement de la TMA, qui consiste à sortir de cet espace aérien en suivant une trajectoire déterminée.

b) en approche : Poursuivre son vol selon la procédure d'approche.

c) au départ : Poursuivre son vol en respectant "la clearance départ" (qui fixe la trajectoire, le point de sortie) jusqu'à la limite de validité de cette autorisation, puis appliquer les éléments du plan de vol.

CONTRÔLE REGIONAL

3 eme Partie

LE CONTROLE REGIONAL

Le service du contrôle régional qui peut être appelé aussi "Contrôle en route" est rendu par un organisme appelé ACC (Area Control Center) ou en français, C.C.R. (Centre de Contrôle Régional. Le sigle officiel figurant sur tous les documents reste cependant, "ACC".

Le service est rendu aux seuls aéronefs en IFR et exclusivement lorsqu'ils volent en espace aérien contrôlé c'est à dire en CTA (voies aériennes et régions de contrôle terminales) ainsi qu'en espace supérieur en UTA, pendant leur phase de vol dite "en route". Cette phase de vol "en route" est comprise entre :

- le point de transfert entre l'approche et l'ACC au départ
- et le point de transfert entre l'ACC et l'approche à l'arrivée.

La compétence d'un ACC s'étend sur l'ensemble de la FIR placée sous sa responsabilité.

Trois ACC se partagent, en France, la responsabilité de la FIR française :

- l'ACC Nord ou ACC PARIS, situé à ATHIS-MONS sur l'aéroport d'ORLY, responsable de la FIR Nord.

- l'ACC Sud-Est ou ACC MARSEILLE, situé à AIX-en-PROVENCE responsable de la FIR Sud-Est.

- l'ACC Sud-Ouest ou ACC BORDEAUX situé sur l'aéroport de BORDEAUX-MERIGNAC, responsable de la FIR Sud-Ouest.

A noter que l'on trouvera sur les documents aéronautiques, les FIR Nord, Sud-Est et Sud-Ouest respectivement dénommées FIR Paris, FIR Marseille et FIR Bordeaux.

A - BUT DU CONTROLE REGIONAL.

C'est d'assurer la sécurité et la régularité du trafic IFR.

1) La sécurité : Il s'agit essentiellement de la prévention du risque d'abordage entre les aéronefs, prévention assurée par la fonction correspondante "abordage" et de la prévention du risque de collision entre les aéronefs et le sol en ce qui concerne la définition du plancher des voies aériennes et la détermination du niveau de vol

de sécurité au-dessus de régions à relief élevé.

A noter que pour les AWY, les documents aéronautiques font figurer le FL minimal de la voie aérienne, celui-ci ayant été calculé en fonction de la situation de pression la plus basse. Quant au FL de sécurité au dessus des reliefs élevés, il est calculé en fonction de la situation météorologique du moment.

2) La régularité : consiste à régler le déroulement des vols de manière à permettre aux aéronefs d'effectuer leur vol dans les conditions de durée minimale correspondant à leurs performances.

Le problème posé par l'écoulement rapide et régulier du trafic présente 3 éléments :

1) La capacité de mouvements des aérodromes.

Elle est fonction de l'utilisation maximale pistes, du débit arrivée/départ qu'il est possible d'atteindre.

2) La capacité de mouvements des espaces aériens.

Elle est surtout fonction des possibilités offertes par les voies aériennes qui sont rapidement saturées et par les cheminements d'entrée et de sortie des aérodromes, dans les limites des TMA.

3) La prévision des mouvements à intégrer dans le trafic en cours.

Elément primordial du problème posé à l'ACC qui oblige à l'étude rapide de la situation du trafic en vue de décider de l'acceptation et des conditions d'intégration d'un certain nombre de mouvements supplémentaires dans un délai déterminé et d'en évaluer les répercussions dans le temps et dans les espaces concernés.

Pour faire face à ces divers aspects du problème, des mesures ont été prises apportant une solution qui, bien qu'imparfaite, permet tout de même de "régler" la circulation des aéronefs.

Pour répondre au 1er élément du problème, en dehors de la multiplication très limitée du nombre de pistes la seule solution adoptée lorsque les mouvements à l'arrivée se succèdent à une cadence telle que la saturation est atteinte, est de :

- faire attendre les aéronefs au voisinage de l'aérodrome (circuit d'attente vu au chapitre approche).

Le 2ème point concerne l'écoulement du trafic à l'intérieur des voies aériennes et là, il est difficile d'apporter pour l'instant une véritable solution au problème, sinon d'agir éventuellement sur la vitesse des aéronefs, ce qui dans bien des cas, ne satisfait pas les exploitants ou bien de modifier leur parcours et le cas échéant leur trajectoire de transit en TMA 2.

Quant au 3ème élément, le problème à résoudre concerne les aéronefs au départ que l'on ne pourra accepter d'intégrer au trafic existant qu'à condition d'être certain de pouvoir le faire. Il sera nécessaire pour cela de :

- régler les départs en fixant les intervalles de temps de manière à amener les aéronefs en un lieu donné à un moment déterminé.

B - ROLE DU CENTRE DE CONTROLE REGIONAL.

Assurer tout d'abord les 3 services de la C.A.

1) Le service de contrôle.

Les fonctions bien connues de ce service, permettront d'assurer :

- la séparation entre aéronefs en appliquant les régles de séparation "en route".
- la régulation de l'écoulement du trafic en n'oubliant pas que le souci économique de l'exploitant doit être aussi celui du contrôleur (parcours le plus court possible).

Ce service sera rendu :

- dans l'espace contrôlé (TMA et AWY) pour l'espace inférieur et en UTA pour l'espace supérieur étant précisé que pour ce dernier, l'organisme responsable est l'UAC (Upper Area Center) qui est installé dans la même salle de contrôle.
- aux seuls aéronefs en régime IFR
- en délivrant des autorisations de contrôle.

2) Le service d'information.

- aux mêmes aéronefs, les informations dans ce cas étant brèves et à caractère urgent (informations éventuelles de trafic, informations météorologiques, notamment phénomènes dangereux), la fréquence radiotéléphonique utilisée pour un secteur déterminé étant principalement réservée au service "Contrôle".

3) Le service d'alerte.

- dont l'objet est de s'inquiéter du déroulement du vol tout au long de la"phase en route".

Pour assurer effecacement son rôle, l'ACC doit :

- Connaître les éléments de chaque vol,
- Connaître pendant le vol, la position de chaque aéronef.

Les éléments de vol sont contenus dans le Plan de vol.
La position des aéronefs est transmise par les Commandants de bord qui sont astreints à l'obligation de contact radio.

C - APPROBATION DU PLAN DE VOL.

Le plan de vol, on le sait, est obligatoire en IFR, que le vol se déroule :

- en FIR, en CTA, en UIR ou en UTA.

Il doit être obligatoirement approuvé par l'ACC quand il s'agit de vols se déroulant à l'intérieur de l'espace contrôlé. Nous verrons plus tard les modalités de dépôt du plan de vol.

L'approbation de l'ACC consiste à délivrer une autorisation de contrôle concernant le vol projeté, après avoir vérifié que les éléments contenus dans le plan de vol sont conformes aux règles en vigueur en espace contrôlé.

D'autre part, l'ACC juge de la compatibilité du vol projeté avec les autres vols en cours et avec ceux prévue. Il sera amené éventuellement à apporter des modifications qui peuvent porter généralement sur le choix du niveau de vol ou sur l'heure prévue de décollage, exceptionnellement sur la route choisie.

D - OBLIGATION DE CONTACT RADIO.

On a déjà vu que la veille radio doit être assurée en permanence pour les vols IFR en espace contrôlé, sur la fréquence appropriée. De plus, le Commandant de bord est tenu de transmettre régulièrement sa position au passage des points de report (ou points de compte-rendu) spécifiés.

a) Les points de report. (Fig. page 102)

Ils sont déterminés sur les voies aériennes et dans les TMA et figurent dans l'AIP (Air Information Pilot) ou manuel d'information aéronautique, document de base servant à l'élaboration du plan de vol.

Ils sont matérialisés par des aides radioélectriques telles que : le VOR, le VOR/DME, le NDB, le Locator, Le Fan-Marker, ce dernier moyen ne pouvant servir à la navigation mais permettant de situer précisément un point de passage.

Ils sont implantés en des points caractéristiques efficaces pour le trafic, carrefour de routes, aérodromes, entrées et sorties de TMA, axe longitudinal des voies aériennes.

Ils sont distants en moyenne de 70 à 100 NM.
En espace inférieur, la distance moyenne entre aides radioélectriques est d'environ 50 à 70 NM, alors qu'en espace supérieur cette distance atteindra fréquemment plus de 100 NM, les itinéraires n'ayant pas toujours le même tracé.

Ces points de report permettent de définir la position de l'aéronef soit :

- par le survol du moyen radio, passage à la verticale indiqué par les instruments de bord (VOR - NDB),
- par le passage "travers" de l'installation, c'est-à-dire une position de l'aéronef sur une route écartée de l'aide se situant à 90° à droite ou à gauche par rapport à la route suivie,
- par le point d'intersection des rayons de deux stations VOR,
- par le passage d'un rayon VOR sélectionné,
- par le passage en un point d'un relèvement déterminé d'un NDB,
- par le passage à la verticale d'un Fan-Marker.

b) Le message de position.

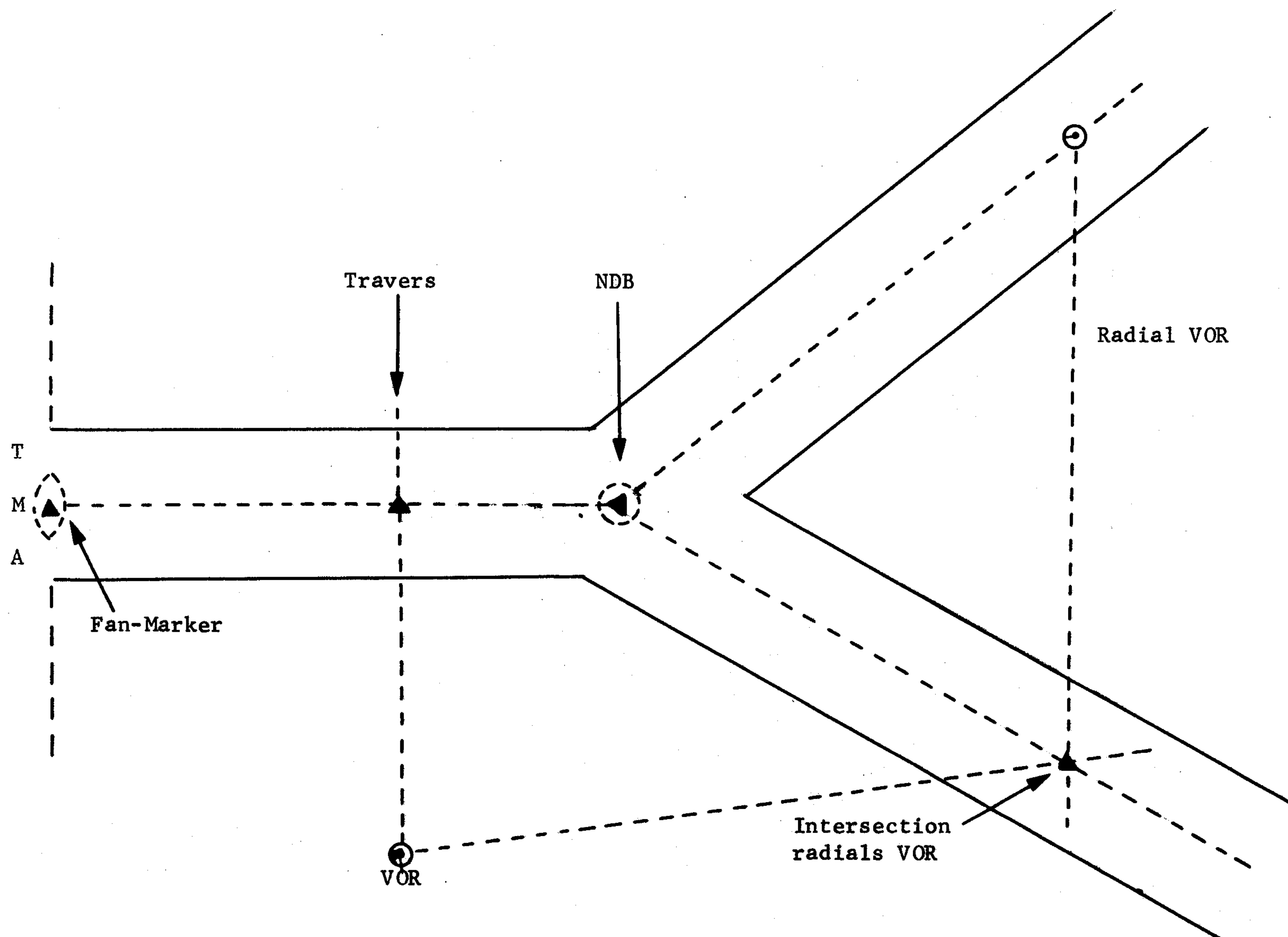
Comme nous l'avons vu, le compte rendu de position est obligatoire aux point de report spécifiés, ceux-ci étant :

- prévus au plan de vol et conformes à ceux figurant dans l'AIP,
- ou spécifiés par le contrôle additionnellement à ceux prévus,
- ou à des intervalles prescrits par le contrôle.

c) Teneur du message.

Le message de position fait partie du compte-rendu AIREP (Air Information Report) section 1, le CR AIREP comprenant 3 sections que nous verrons plus tard.

- Section 1 : obligatoire - à destination des organismes de contrôle.
- comprend :
  - l'indicatif de l'aéronef,
  - sa position,
  - l'heure de passage,
  - le niveau de vol,
  - le point de report suivant et l'estimée en ce point.


Travers
NDB
Radial VOR
T
M
A
Fan-Marker
Intersection
radials VOR
VOR

L'ESPACE AERIEN INTERESSE

DOMAINE DE COMPETENCE.

Le Centre de Contrôle Régional ou ACC a la responsabilité de la circulation aérienne à l'intérieur des limites de la Région d'information de vol qui lui est confiée, les 3 services de la CA étant rendus dans les espaces contrôlés. Hors de ces espaces, 2 services seulement sont rendus (information - alerte) par le Centre d'information de vol "FIC" qui fait partie de l'ACC.

L'ACC est donc responsable de l'espace inférieur, l'UAC ou Centre de Contrôle de l'espace supérieur étant responsable de cette partie de l'espace aérien, étant précisé qu'il ne s'agit pas d'un organisme différent, mais que les "positions de contrôle" sont groupées sous cette appellation.

Les 3 FIR françaises sont donc placées sous l'autorité de 3 ACC que nous connaissons. Nous allons voir quelles sont les limites de l'espace concerné : (Fig. page 105)

I - L'ESPACE INFERIEUR.

A - L'espace contrôlé. (Fig. page 106)

Il est constitué par les Régions de Contrôle (CTA), comprenant elles-mêmes :

1) les TMA, Régions de Contrôle Terminales classées en 2 catégories.

- les TMA 1 : où la responsabilité du contrôle est confiée par délégation de l'ACC à l'organisme d'approche.
- les TMA 2 : où la responsabilité du contrôle est partagée entre l'ACC et l'Approche. La partie inférieure, du plancher jusqu'à un niveau de vol déterminé constituant la limite supérieure de responsabilité, est déléguée à l'approche pour les besoins du ou des aérodromes intéressés, la partie supérieure, du niveau limite jusqu'au FL 195 restant sous l'autorité de l'ACC qui contrôle les trajectoires ou cheminements de transit.

La TMA 2.

Les limites latérales de cet espace ne peuvent être définies de façon générale, la forme étant adaptée aux besoins de la circulation aérienne, protection des cheminements de transit, carrefour de voies aériennes ainsi que l'ensemble des procédures d'approche des aérodromes.

Il est, par ailleurs, nécessaire de tenir compte des espaces aériens voisins, si bien qu'aucune forme générale ne peut-être définie.

Les limites verticales, pour mémoire :

- plancher : 300m/sol ou plus
- plafond : FL 195.

La TMA 2 est généralement désignée par le nom de l'aérodrome principal qui y est contenu.

En conclusion, la TMA 2 constitue dans la plupart des cas, le point de concentration de trafic vers lequel convergent les voies aériennes.

2) Les AWY ou voies aériennes.

Ces espaces protègent les itinéraires "en route" qui desservent les aérodromes principaux par le tracé le plus direct possible. L'implantation de ces itinéraires tient naturellement compte des axes importants de trafic et sont disposés de manière à faciliter l'écoulement de ce trafic aérien.

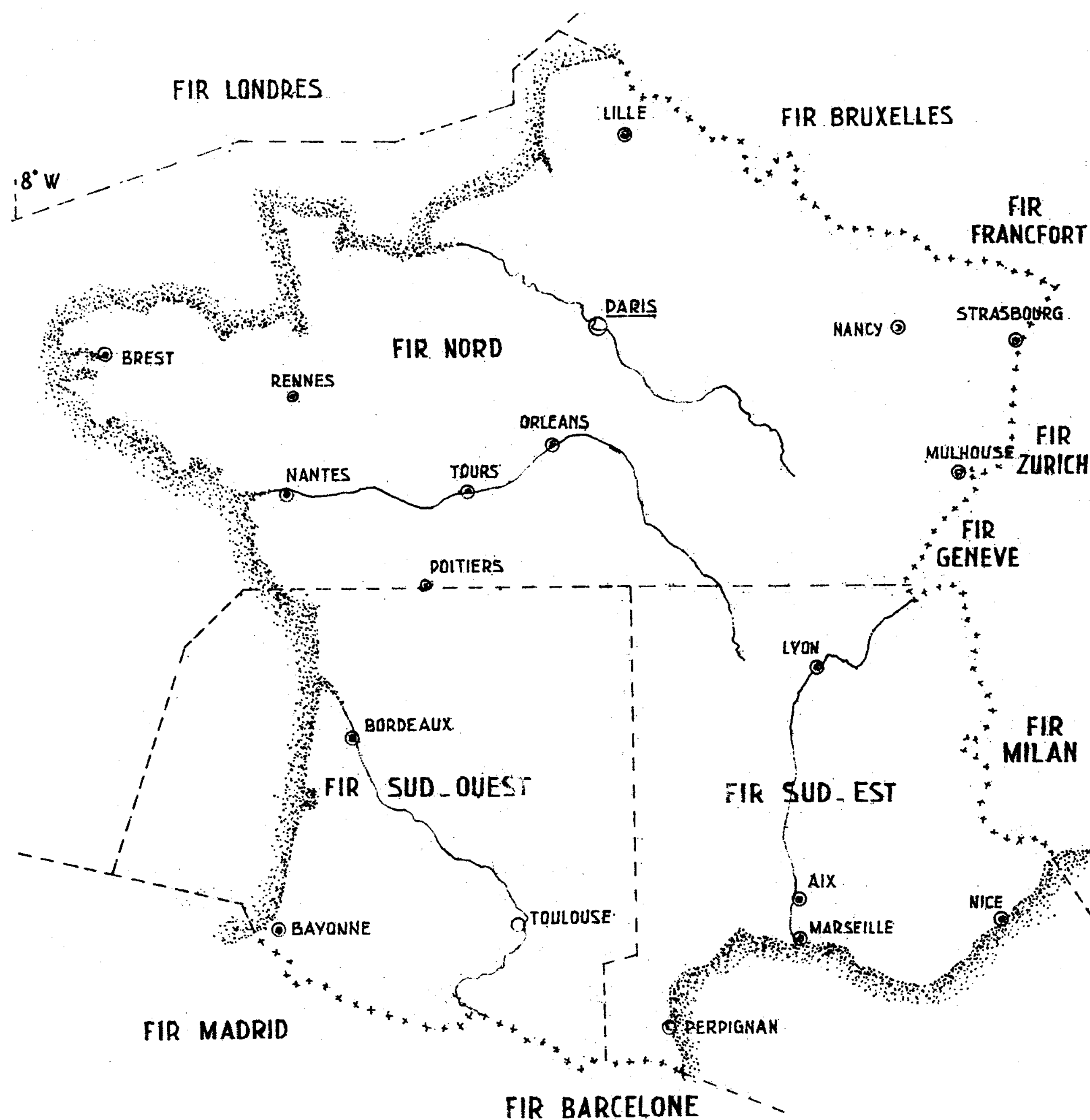
Les limites latérales de la voie aérienne sont constituées par 2 plans verticaux symétriques par rapport à l'axe radio-balisé matérialisant l'itinéraire, autrement dit, on ne peut mieux imaginer ces limites comme étant les cloisons d'un couloir.

La largeur de ce couloir est fonction de la distance entre 2 points radiobalisés successifs servant d'appui à l'axe de cet itinéraire, et fonction de la précision de l'installation radio. La largeur moyenne de la plupart des voies aériennes en France est de l'ordre de 10 NM (distance entre aides radio x 10 %). (Fig. page 106)

Les limites longitudinales de ce couloir sont constituées par le point d'aboutissement en TMA ou par la limite de FIR limitrophe avec les FIR étrangères.

Les limites verticales sont :

- plancher (limite inférieure) de la voie aérienne jamais inférieur à 300 m/sol. Mais il est évident qu'il n'est pas possible de faire "épouser" les variations du relief à une voie aérienne puisqu'il est obligatoire de voler selon un niveau de vol et ce serait donc incompatible. Le plancher est donc fixé à 300 m/sol au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé sous l'itinéraire. Nous verrons plus loin que l'on défini un niveau de vol minimal tenant compte d'une situation de pression défavorable.

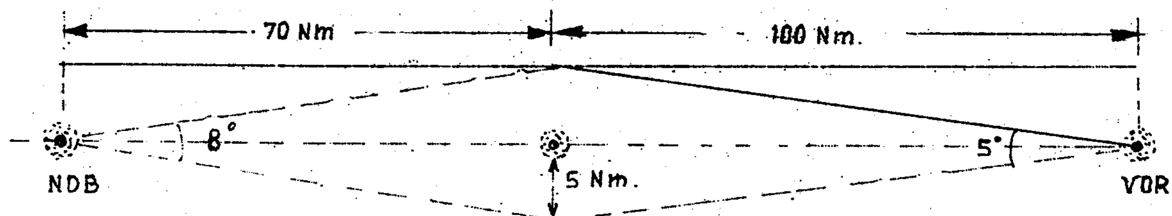


LA REGION D'INFORMATION DE VOL (Espace inférieur)

_ LES REGIONS DE CONTRÔLE (principales)
AWY & TMA

TMA PARIS
LE BOURGET
ORLY
BRY
ING
CMB
DPE
JEY
CTL
MMY
GTQ
DIN
CHW
MA
RS
TRO
CDN
RLP
NTS
SN
HR
AM
NEV
DIJ
POI
MOU
LYN
CN
CGC
LMG
A 5
BDX
SAU
MEN
MTL
AGN
GAI
TOU
BZ
PU
TL
MPR
MTG
NIZ
STP
PER

<u>Largeur</u> : 10, 15 ou 20 Nm selon portée des aides radio et précision moyens environ 10 % de la distance entre aides radio.



- le plafond ou limite supérieure étant le FL 195.
  On peut donc parfaitement assimiler l'AWY à un couloir, le plancher étant la limite inférieure, le plafond représentant la limite supérieure.

La désignation des voies aériennes est établie selon la nomenclature OACI, par une couleur plus un numéro.

- G = Green (verte)
- R = Red (rouge)
- A = Amber (ambre)
- B = Blue (bleue)
- W = White (blanche)

Ex. la route "Nantes-Lugo (Espagne) est appelée :

A 5 (Ambre 5)

Ces AWY sont classées en fonction de leur orientation générale :

- G et R pour une orientation Est/Ouest et inversement.
- A et B " " " Nord/Sud " "

Les AWY "W" sont des voies saisonnières qui ne sont utilisées et mises en service qu'à certaines périodes.

B - L'espace non contrôlé.

Il est constitué par le reste de l'espace aérien en FIR hors des CTA et CTR.

II - L'ESPACE SUPERIEUR. (Fig. page 109)

Constitué par la Région Supérieure d'Information de vol ou UIR (Upper Information Region), elle même divisée en 3 UIR.

Les limites latérales de cette région sont les mêmes que celles de la FIR, c'est donc le contour des 3 FIR.

Verticalement, l'UIR est limitée par le FL 195 constituant le plancher, mais n'est pas limitée par un plafond. La limite supérieure est donc "illimitée".

A l'intérieur de cet espace, nous trouverons, comme pour l'espace inférieur :

- L'espace aérien contrôlé,
- L'espace aérien non contrôlé,
- L'espace à statut particulier.

A - L'espace contrôlé.

Constitué par la Région Supérieure de Contrôle ou UTA (Upper Traffic Area) elle est placée sous la responsabilité de l'UAC (Upper Area Center). L'étendue de la région supérieure a nécessité sa division en 3 parties correspondant aux 3 UIR donc 3 UTA sous responsabilité des 3 UAC, l'indicatif d'appel étant le même pour les 3 (France Contrôle).

Les limites latérales de l'UTA sont les mêmes que pour l'UIR (Contour des 3 UIR).

Les limites verticales sont :

- inférieure : FL 195,
- supérieure : FL 460.

On constate donc, que cet espace contrôlé couvre la même surface que l'UIR, mais qu'il possède une limite supérieure fixée au FL 460. C'est donc une "tranche" d'espace entièrement contrôlée, l'espace non contrôlé prenant naissance au FL 460 jusqu'à illimité".

A l'intérieur de ce volume UIR/UTA sont implantés des itinéraires :

- LES ITINERAIRES OU ROUTES PREDETERMINES "PDR" (Predeterminated Routes).

Ces PDR sont axées, comme les AWY, sur des points radiobalisés mais ne sont pas limitées latéralement, puisque l'espace les entourant est entièrement contrôlé. Il ne faut pas en déduire cependant que les aéronefs sont libres de s'en écarter sans aucune limitation. Ils sont tenus de suivre les PDR avec un écart maximum de 5 NM de part et d'autre de l'axe, ce qui revient à en fixer une largeur.

Le réseau de ces PDR est sensiblement différent de celui des voies aériennes, car leur implantation répond à des besoins d'écoulement de trafic "longue distance".

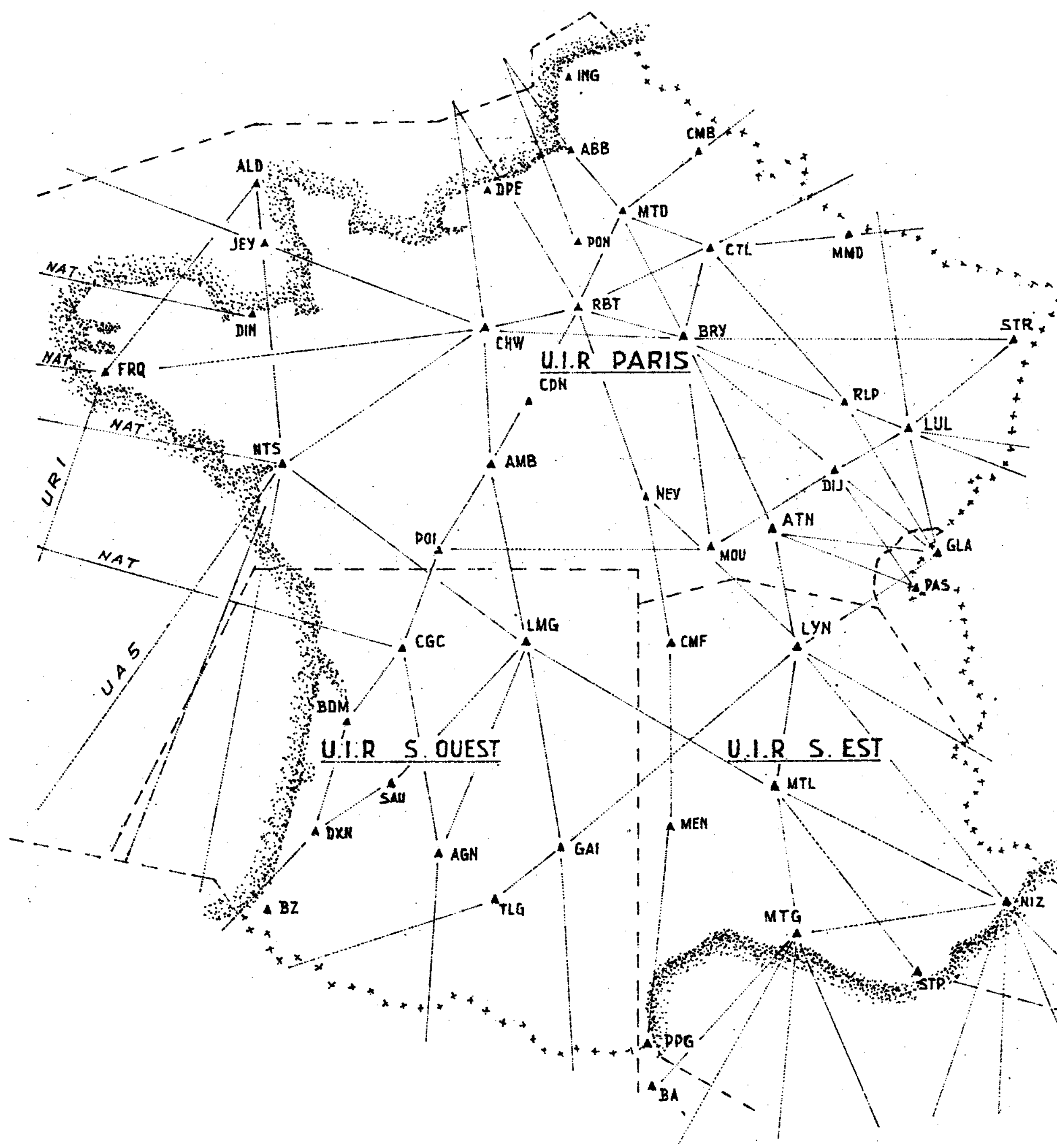
Les points radiobalisés servant d'appui à ces itinéraires sont en général les installations de l'espace inférieur, le tracé étant différent, la distance entre points de report est souvent plus grande.

La désignation et le classement des PDR sont faits selon les mêmes principes que pour les AWY, la couleur désignant la PDR étant simplement précédée de la lettre "U" pour Upper.

B - L'espace non contrôlé.

C'est le reste de l'espace aérien en UIR, du FL 460 à illimité, à l'intérieur duquel se continuent les PDR, mais où le contrôle n'est plus assuré.

L'Espace Supérieur Contrôlé UTA (FL 195/460) Principales PDR



Ensemble de l'UIR (FL 195/illimité)
Espace non contrôlé (FL 460/illimité)

C - Les Routes "NAT" (North Atlantic)

Ces routes dites "préférentielles" font partie de "L'UIR Shanwick Oceanic", mais nous intéressent par le fait que 4 routes préférentielles ont été définies en UIR France pour rejoindre ce réseau.

Ce réseau comprend 6 routes immatriculées A, B, C, D E, F prenant naissance à la limite de l'UIR Shanwick et en ce qui nous concerne au 8° Ouest, à partir du 48° Nord, espacées latéralement de 120 NM, c'est à dire 2° de latitude.

La particularité de ces routes est de n'être utilisables que selon les propositions de Shanwick Control transmises quotidiennement aux ACC intéressés, ne permettant qu'un choix limité de routes et de niveaux de vol, cette limitation étant due à la situation météorologique sur l'Atlantique Nord.

III - ORGANISATION PARTICULIERE DE L'ESPACE.

Pour des raisons d'organisation du contrôle et dans le but de simplifier les coordinations entre l'espace inférieur et l'espace supérieur, la tranche d'espace comprise entre le FL 195 et le FL 255 est rattachée à l'organisation de l'espace inférieur. Il ne faut pas en conclure qu'il s'agit d'une limite d'espace aérien, il s'agit en l'occurrence d'une limite de sectorisation.

On verra en effet plus tard, que l'espace aérien est, pour les besoins du contrôle divisé en un certain nombre de secteurs de contrôle ne constituant pas des limites d'espace.

En bref, les secteurs de l'espace inférieur sont prolongés en espace supérieur jusqu'au FL 255.

REGLES ET PROCEDURES

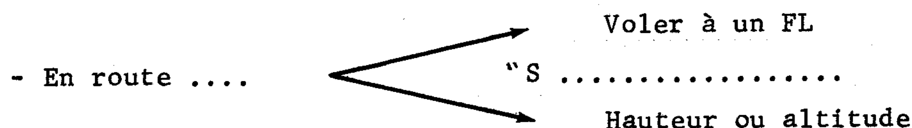
I - LES REGLES GENERALES.

Faisant partie de la règle sur "la protection des personnes et des biens" la hauteur minimale de sécurité impose aux aéronefs de :

- "voler à au moins 50 m au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon égal à la distance parcourue en 10 secondes de vol, sauf en régions montagneuses et au-dessus des zones habitées (300 m), dans un rayon de 600 m".

Une deuxième règle précise, en fonction des conditions de vol, l'application des niveaux de croisière.

- "Un aéronef en route devra voler à un niveau de vol lorsqu'il se trouvera au dessus du plus haut des 2 niveaux suivants (FL 30 ou 300 m/sol). En dessous de ce niveau, il sera fait référence à une hauteur ou altitude".



A - Les règles VFR.

Tout aéronef en VFR est tenu :

- Au respect de la hauteur minimale de sécurité et au respect de la hauteur minimale de survol des agglomérations et rassemblement de personnes (règle qui sera vue plus tard).
- Le plan de vol est facultatif, mais dans certains cas, il est obligatoire (nous le verrons ultérieurement).
- Au dessus de la surface "S", le vol doit être effectué à un niveau de vol selon la règle semi-circulaire de niveaux de vol VFR, applicable en FIR et CTA.
- Enfin le vol VFR est interdit en espace supérieur (UIR)

B - Les Règles IFR.

Les aéronefs en régime IFR sont tenus de :

- Respecter la hauteur minimale de survol en IFR :

  "450 m au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 8 km autour de la position estimée de l'aéronef".
- Le plan de vol est obligatoire pour tout vol IFR.

- En route, les aéronefs IFR doivent voler à un niveau de vol.
  1) En FIR, selon la règle semi-circulaire de niveaux de vol IFR.
  2) En CTA, selon la règle d'assignation de niveaux de vol ou règle des séries.

En FIR, le vol à un niveau de vol sera effectué au dessus de la surface S ; en dessous par référence à la hauteur ou l'altitude, uniquement pour les phases de vol atterrissage et décollage.

En CTA, l'adoption d'un niveau de vol conformément à la règle d'assignation s'effectue au dessus de l'altitude de transition ; en dessous, référence hauteur ou altitude.

II - REGLE DES NIVEAUX DE VOL. (tableau page 115)

Tout d'abord, il est indispensable de retenir que :

- " tout niveau de vol constituant une limite ne peut-être utilisé".

1) Semi-circulaire VFR applicable en FIR et CTA.

- le niveau de vol est choisi par le Commandant de bord selon la route magnétique (Rm) suivie par l'aéronef.
- les niveaux de vol successifs utilisables sont espacés de 1.000 pieds et leur répartition permet de les classer en niveau impairs plus 5 et pairs plus 5, c'est-à-dire que ces niveaux sont tous terminés par le chiffre 5 ajouté au niveau.
- la répartition des niveaux est établie en fonction de la Rm déterminée sur la rose d'orientation de 0°à 359° divisée en 2 parties :
- de 0° à 179° magnétique les niveaux sont impairs + 5.
- de 180° à 359° magnétique les niveaux sont pairs + 5.
- le 1er FL VFR utilisable est le 1er niveau situé au dessus du FL 30 d'où : 35 (impair + 5)
- le 1er FL pair + 5 est : 45
- les niveaux se succèdent de 1.000 en 1.000 pieds, le dernier FL impair + 5 sera : 175, le dernier pair + 5 : 185, en se rappelant que FL 195 n'est pas utilisable, puisqu'il constitue la limite supérieure de l'espace inférieur et qu'il n'y a pas de vol VFR en espace supérieur.

2) Semi-circulaire IFR, applicable en FIR.

- le niveau de vol est choisi par le Commandant de bord, comme pour les VFR, selon la Rm suivie par l'aéronef.
- les niveaux successifs sont espacés de 1.000 pieds.

- leur répartition est identique aux FL VFR et selon le même principe (Impairs et Pairs) a ceci près que les FL sont des chiffres ronds.
- le 1er FL IFR utilisable est le 1er niveau situé au dessus du FL 30, soit : 40 qui est le 1er FL Pair

  : 50 étant le 1er FL Impair
- le dernier FL impair est : 190
- le dernier FL pair étant : 180

On constate donc, que quelle que soit la route suivie par un aéronef IFR, il y aura toujours une séparation de 500 pieds avec un aéronef VFR.

3) <u>Assignation de niveaux de vol ou règle des séries, IFR en CTA, UTA, UIR</u>.

- le niveau de vol est choisi parmi 2 séries de FL selon le sens du parcours effectué en CTA et UIR sur PDR.
- Les niveaux sont espacés de 1.000 pieds jusqu'au FL 290, au dessus de ce niveau la séparation verticale sera de 2.000 pieds entre niveaux successifs.
- la répartition des niveaux est établie en fonction de l'orientation générale des voies aériennes et des routes prédéterminées, la série "A" étant attribuée au sens Sud-Nord, la série B au sens Nord-Sud.

  En ce qui concerne les routes axées Est-Ouest, l'ACC et l'UAC décident de l'affectation des séries selon le sens de parcours en fonction des problèmes créés par le croisement de trafic en certains points.

- La série "A" correspond aux niveaux pairs (40, 60, 80 ...)
- La série "B" correspond aux niveaux impairs (50, 70, 90...)

On pourrait donc les désigner série paire, série impaire mais il y a un inconvénient : à partir du FL 290, tous les niveaux sont impairs du fait de leur répartition de 2.000 en 2.000 pieds.

Cependant, si ce système peut vous permettre de mieux retenir la règle, souvenez-vous qu'il n'est valable que jusqu'au FL 290.

- Les séries de niveaux de vol et leur affectation aux routes aériennes sont publiées dans l'AIP.

La différence entre cette règle d'assignation et la semi-circulaire IFR est évidente :

- cette dernière laisse le choix au Commandant de bord.
- l'assignation le contraint à respecter le FL "assigné" par le contrôle.

- le 1er niveau de vol utilisable est situé à 500 pieds au-dessus du plancher de la voie aérienne. Toutefois, afin de ne pas obliger le contrôle à calculer ce niveau pour chaque variation de pression, l'ACC détermine le niveau le plus bas utilisable dans une voie aérienne donnée, en situation de pression la plus défavorable.
- En région de relief élevé, le niveau de vol n'est pas défini, mais exprimé sous forme d'une altitude minimale à respecter, ce qui implique de disposer de la pression QNH pour calculer le niveau de vol de sécurité.

- Le 1er FL de la série A est de : 40
- Le 1er FL de la série B est de : 50
- Le dernier FL contrôlé série A : 430
- Le dernier FL contrôlé série B : 450

Il n'y a pas de limite supérieure en UIR, donc les niveaux de vol se prolongent à l'infini.

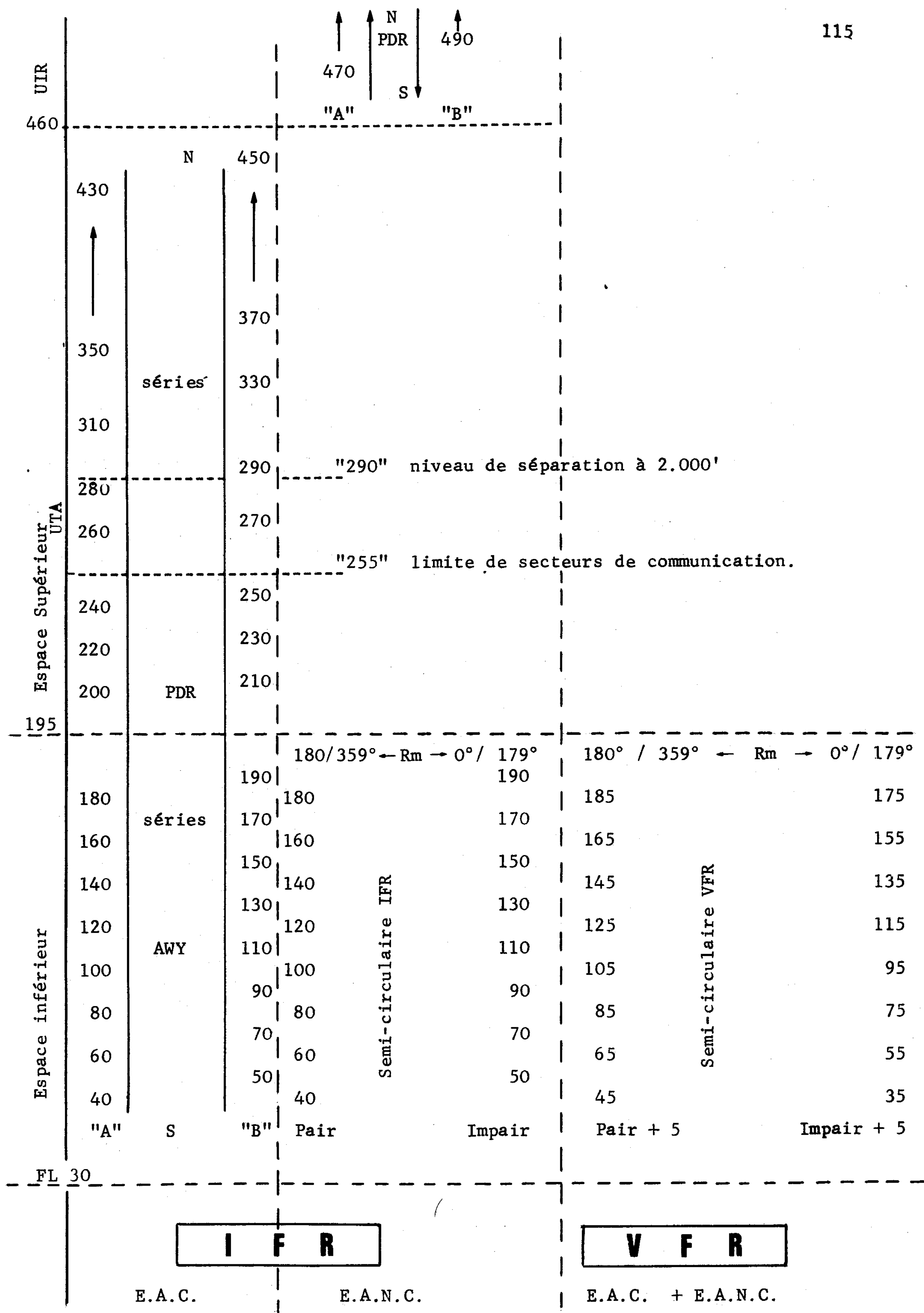
Calcul du niveau de vol de sécurité.

Pour déterminer le FL de sécurité, il faut disposer de l'altitude minimale de survol définie par l'ACC pour la voie aérienne considérée, et de la pression QNH du lieu.

FL sécurité = Altitude minimale + différence de pression + 10 % (de A + d)

III - PROCEDURES ET REGIMES DE VOL.

Compte tenu de ce que nous savons du point de vue règles générales, règles VFR et IFR, nous allons voir les procédures applicables dans les différents espaces en fonction du régime.


UIR
470
N
PDR
S
490
"A"
"B"
460
N
450
430
370
350
séries
330
310
290
"290" niveau de séparation à 2.000'
280
Espace Supérieur
UTA
260
270
"255" limite de secteurs de communication.
250
240
230
220
210
200
PDR
195
180/359° ← Rm → 0°/ 179°
180° / 359° ← Rm → 0°/ 179°
190
190
180
180
185
175
séries
170
170
160
160
165
155
150
150
140
140
145
135
Semi-circulaire IFR
Semi-circulaire VFR
130
130
120
120
125
115
AWY
110
110
100
100
105
95
Espace inférieur
90
90
80
80
85
75
70
70
60
60
65
55
50
50
40
40
45
35
"A"
S
"B"
Pair
Impair
Pair + 5
Impair + 5
FL 30
I F R
V F R
E.A.C.
E.A.N.C.
E.A.C. + E.A.N.C.

a) Vols VFR.

- en FIR, application de la règle semi-circulaire au dessus de "S"
- en CTA, application de la règle semi-circulaire.

Dans tous les cas, les aéronefs VFR ne sont pas contrôlés, mais reçoivent seulement l'information et l'alerte.

Ils doivent toujours se trouver en condition VMC.

b) Vols IFR.

- en FIR, application de la règle semi-circulaire. les aéronefs ne sont pas contrôlés, mais bénéficient des services information et alerte en conditions VMC ou IMC.
- en TMA 2, les aéronefs sont tenus de respecter les niveaux de vol assignés par le Contrôle et de suivre les trajectoires fixées. Les aéronefs sont contrôlés par l'ACC en conditions VMC et IMC.
- en AWY, les aéronefs devront appliquer la règle des séries et de plus, respecter les niveaux assignés par le CTL qui pourront éventuellement être différents de ceux choisis lors de l'établissement du plan de vol. Le contrôle est assuré par l'ACC en conditions VMC et IMC.
- en UTA, même règle que pour les AWY, le contrôle étant assuré par l'UAC.
- en UIR, la règle des séries continue d'être appliquée sur les PDR mais les aéronefs ne bénéficient plus que de l'information et l'alerte.

c) Procédures de circulation.

Dans leur évolution en montée ou en descente, les aéronefs seront tenus de respecter les taux de montée ou descente normaux, c'est-à-dire, compris entre 350 et 650 pieds/minute pour les catégories "pistons" et 1000 à 2000 pieds/minute pour les catégories "Réacteurs".

Afin de permettre au Contrôle d'assurer efficacement les séparations, les Commandants de bord sont tenus d'informer le Contrôleur à chaque fois que le taux utilisé sera différent de ceux prévus ci-dessus.

L'évolution des aéronefs en TMA 2 doit normalement s'effectuer selon les trajectoires définies et fixées dans l'AIP, cependant il peut y être dérogé par le contrôle pour des raisons météorologiques (fortes turbulences, orages etc...) ou pour des raisons de déconcentration de trafic, si l'on dispose d'un ensemble radar.

La règle des séries de FL nous a appris qu'une série était utilisée dans un sens, l'autre en sens inverse règle applicable pour toutes les routesaériennes à double sens. Il existe cependant, un certain nombre d'AWY et PDR à sens unique, méthode qui facilite l'écoulement du trafic sur les axes à forte densité et sur lesquels les niveaux des 2 séries seront utilisés.

Enfin, dans des cas très exceptionnels, le contrôle pourra être amené à utiliser un FL ne correspondant pas au sens normal d'utilisation, ceci pour régler un problème de séparation délicat, étant précisé que cette opération ne devra durer que le minimum de temps nécessaire.

c) Changement de régime.

Alors qu'il est en vol, un Commandant de bord peut désirer changer de régime de vol.

Poursuite en IFR d'un vol VFR.

- Compte-tenu des règles à appliquer en IFR, le Commandant de bord devra transmettre un plan de vol auprès de l'ACC compétent.
  Ce plan transmis en vol s'appelle "AFIL".
  Si ce vol doit se dérouler en CTA ou UTA, le Commandant de bord devra attendre d'avoir reçu une autorisation de contrôle avant de passer à l'application du régime IFR.

Poursuite en VFR d'un vol IFR.

- le plan de vol IFR devra être annulé auprès du contrôle.

LE PLAN DE VOL

I - LE PLAN DE VOL ou "PLN".

Le plan de vol rédigé par le Commandant de bord est un "contrat" passé entre lui et les organismes de la circulation aérienne concernés par le vol.

Il s'engage en effet à se conformer aux règles applicables au vol projeté et à respecter dans leur application les éléments concernant le vol ; de leur côté les organismes concernés s'engagent à lui fournir les services auxquels il a droit.

Ce plan de vol se présente sous la forme d'un imprimé contenant un certain nombre de cases destinées à être remplies par les éléments du vol correspondant à chaque rubrique (voir en fin de chapitre l'exemplaire joint).

La disposition particulière des cases ainsi que leur numérotation résultent de la nécessité de respecter la procédure de transmission fixée par le règlement des télécommunications ainsi que de l'introduction de ces éléments en calculateur pour le traitement automatique.

Les éléments essentiels du plan de vol seront retransmis au contrôleur sous la forme d'un STRIP qui contiendra les données sur l'indicatif, le type d'aéronef, l'exploitant, sa vitesse, l'origine, la destination, le niveau de vol projeté.

A - Désignation du plan de vol.

- Le plan de vol rédigé et déposé à un Bureau de piste est désigné : FPL (Flight Plan) c'est-à-dire Plan de vol.
- Si des modifications doivent être apportées au FPL par le Commandant de bord, avant qu'il ne décolle, il ne sera pas nécessaire de rédiger un nouveau PLN, les nouveaux éléments repris sur un formulaire ou par message seront désignés : SPL (Spécial Plan) Plan de vol complémentaire.

- Ce FPL déposé deviendra "CPL" (Current Plan) Plan de vol en vigueur quand il aura été assorti d'une autorisation de contrôle que l'ACC aura délivrée, si le vol concerné doit être effectué en espace contrôlé et que c'est un IFR.

A ces trois désignations réglementaires permettant d'identifier la nature du PLN, s'ajoute sous l'appellation PLNH (Plan de vol horaire) une forme nouvelle de PLN.

Il s'agit d'un plan de vol traité automatiquement par le CAUTRA (Centre Automatique de traitement), le formulaire classique n'étant plus utilisé. Cette procédure permet d'éviter pour les lignes aériennes régulières, la répétition quotidienne de la rédaction, du dépôt, de la transmission d'un plan de vol qui, hormis l'indicatif de l'aéronef, comporte les mêmes éléments que celui de la veille.

La formule adoptée consiste à introduire en mémoire du calculateur CAUTRA les éléments pratiquement invariablesd'un vol régulier, tels que l'identification du vol, le type d'aéronef, sa vitesse, l'aérodrome de départ, la route suivie, le niveau de vol de croisière, l'autonomie, l'aérodrome de destination, les aérodromes de dégagement, de déroutement, l'heure prévue de départ .

La mise en vigueur du PLN sera faite simplement par la transmission par la Cie de l'indicatif de l'aéronef assurant la ligne dont le plan est en mémoire, en rappelant évidemment l'identification de cette ligne.

Cette procédure actuellement employée pour les lignes d'Air-Inter et la Postale est destinée à se généraliser pour toutes les lignes régulières.

B - Modalités de dépôt du PLN-IFR.

Le plan de vol doit être déposé dans un délai déterminé,

- soit avant l'heure prévue de départ de l'aérodrome,
- soit avant l'heure prévue d'entrée en CTA (transmis en vol).

1) Avant le départ :

Les modalités de dépôt sont différentes, selon que l'aérodrome est situé à l'intérieur d'un espace contrôlé ou en FIR.

a) Aérodrome en espace contrôlé (CTR/TMA)

- Si le vol projeté doit se dérouler en espace contrôlé :
  - le plan de vol doit être déposé au Bureau de piste, au moins 30 minutes avant l'heure de départ prévue pour être transmis à l'ACC pour approbation (IFR en EAC). Ce délai est nécessaire pour permettre à l'ACC de vérifier que les éléments de vol sont compatibles avec les règles applicables et d'étudier les conditions d'intégration de ce mouvement dans le trafic prévisible au moment considéré.

    Une autorisation sera délivrée, assortie ou non de modifications sur les éléments proposés qui sera transmise par l'ACC à l'organisme d'approche intéressé.

- Si le vol projeté doit se dérouler entièrement en FIR jusqu'à destination.
  - le PLN sera déposé au bureau de piste mais ne sera pas transmis pour approbation à l'ACC. Seule l'approche prendra en charge l'aéronef jusqu'au franchissement de la limite de la TMA.

b) Aérodrome en FIR

- Si le vol doit se dérouler entièrement en FIR :
  - dépôt du PLN sans délai fixé, le PLN ne devant pas recevoir d'approbation, puisque c'est un vol non contrôlé.

- Si le vol doit se dérouler en partie en espace contrôlé :

  - le dépôt du PLN devra être fait avec un délai correspondant à 15 minutes avant l'heure prévue d'entrée en espace contrôlé, ou bien sans délai, si le temps de vol jusqu'à l'entrée en EAC est supérieur à 15 minutes, ce délai devant être respecté une fois en vol, par un message de compte-rendu auprès de l'ACC annonçant l'heure estimée d'entrée.

2) Avant l'entrée en espace contrôlé (transmis en vol)

- les éléments du PLN transmis en vol par le Commandant de bord doivent être adressés à l'ACC concerné en respectant un délai déterminé :

  - 10 minutes avant d'entrer en EAC si la liaison avec cet organisme est directe.
  - 20 minutes avant, si la liaison nécessite une retransmission.
  - Si l'aéronef se trouve en espace contrôlé, le Commandant de bord attendra d'avoir reçu une autorisation de contrôle pour passer en régime IFR.

  Le plan de vol transmis dans ces conditions est désigné AFIL pour le différencier des plans déposés normalement.

II - MODIFICATIONS AU PLAN DE VOL.

Les modifications apportées au plan de vol par le Commandant de bord et non celles émanant de l'ACC lors de l'approbation, sont de deux formes :

- Les modifications volontaires,
- les modifications involontaires.

a) Volontaires.

Des modifications peuvent être apportées par le Commandant de bord qui décide pour une raison quelconque de changer certains éléments de vol notamment de niveau, de route ou de destination.

- de Niveau de vol : le nouveau niveau doit être proposé à l'ACC, accompagné du temps de vol corrigé jusqu'au point de report prévu, si ce nouveau niveau doit amener une modification du temps de vol.

- de route : les propositions concernant une nouvelle route sont adressées à l'ACC avec le temps de vol corrigé du point de changement jusqu'à destination.

- de destination : nouvelle route et nouvelle destination accompagnées du temps de vol prévu.

Toutes ces modifications font évidemment l'objet d'une autorisation de contrôle de l'ACC adressée au Commandant de bord, sauf si l'aéronef sort de l'espace contrôlé.

b) Involontaires.

Ces modifications ne sont pas prévisibles et ne pourront être que constatées et par conséquent ne feront pas l'objet d'autorisation de contrôle.

1) le changement brusque de niveau.

Changement qui peut intervenir soudainement, par suite de conditions météorologiques particulières et que le pilote subit sans pouvoir agir, ou bien une descente accidentelle due à des difficultés mécaniques.

Il doit immédiatement en aviser l'ACC.

2) Variation de vitesse de plus ou moins 5%.

Lorsqu'une telle variation est constatée, le Commandant de bord doit en aviser l'ACC.

3) Retard ou avance supérieur à 3 minutes.

Lorsque le retard ou l'avance sur une heure estimée en un point de report doit dépasser 3 minutes, le Commandant de bord doit en aviser l'ACC.

4) Ecart de route.

Dès qu'un écart de route sera constaté par un Commandant de bord, celui-ci devra rectifier sa route le plus tôt possible.

III - L'AUTORISATION DE CONTROLE.

C'est un accord donné par un organisme de contrôle à une proposition d'un Commandant de bord pour un aéronef en IFR volant en espace aérien contrôlé.

a) le but de cette autorisation est d'assurer le service de contrôle en évitant les abordages entre aéronefs et en réglant et accélerant le trafic. Elle ne peut s'adresser qu'aux aéronefs en IFR et donc munis d'un plan de vol, assorti de l'autorisation de contrôle, qui est appelé Plan de vol en vigueur.

L'autorisation s'exprime généralement pour l'ACC par l'approbation ou l'acceptation de certains éléments du vol :

- Route suivie
- Niveau de vol
- Limite de validité de l'autorisation.

b) Délivrance et validité.

L'autorisation de contrôle peut être complète ou partielle.

- Complète : elle couvre toute la route et sa limite de validité s'étend jusqu'à l'aérodrome de destination,

- Partielle : elle ne couvre qu'une portion de route et sa validité cesse soit à la limite de FIR soit à la limite de l'espace contrôlé.

Dans le cadre de l'autorisation partielle, l'autorisation initiale est délivrée au départ jusqu'au point ou la coordination est assurée et l'on peut y associer la "clearance départ" qui précise les procédures de départ de l'aéronef.

Une autorisation n'est donc délivrée qu'avec une limite précise qui est constituée par le point défini ou le moment fixé, à partir de laquelle elle cesse d'être valable.

Toute autorisation est automatiquement annulée si la manoeuvre ou le vol n'a pu être entrepris lorsque l'heure ou le point fixé est dépassé.

- L'autorisation complète n'est délivrée que lorsque l'on est certain que la coordination est faite ou qu'elle se fera.

Ce type d'autorisation est implicite pour les FIR :

- Paris, Marseille, Bordeaux, Alger, Barcelone, Bruxelles, Francfort, Genève, Londres, Milan, Rome, Zurich, Shanwick Oceanic.

c) Teneur de l'autorisation.

Quel que soit le type d'autorisation, elle doit comporter :

- l'identification de l'aéronef (indicatif)
- la limite d'autorisation
- la route
- le niveau de vol ou les changements de niveau
- éventuellement le taux de montée ou descente
- S'il y a lieu, l'heure d'expiration de l'autorisation (départ)

d) Cas d'application.

1) Panne radio.

L'intérêt d'une autorisation clairement et précisément définie apparaît ici, en cas de panne radio, l'aéronef devant s'il est en IMC, poursuivre sa route conformément au PLN en vigueur.

2) L'autorisation VMC.

Le Commandant de bord peut demander une autorisation VMC pour une partie du vol ou pour une manoeuvre déterminée (montée ou descente).

- L'autorisation ne peut-être accordée que pour une portion du parcours, les conditions VMC étant obligatoires.

- Elle est dite "alternative", c'est-à-dire qu'elle est complétée par une autorisation de contrôle pour le cas ou l'aéronef ne pourrait se maintenir en VMC.

- Le PLN IFR est maintenu et le contrôleur conserve l'affichage du mouvement,

- La séparation n'est plus assurée par le contrôleur, mais par le Commandant de bord, qui est tenu au respect des règles IFR (veille radio permanente, compte-rendu de position).

- L'autorisation VMC n'est accordée qu'en espace inférieur.

FLIGHT PLAN
PLAN DE VOL

PRIORITY INDICATOR / Indicateur de priorité: FF

ADDRESSEE(S) INDICATOR(S) / Indicateur(s) de destinataire: EHAMZR EBBBZR LFFFZR LFBBZR LECMZR LPPTZR LPPTZT ⟨⟨≡

FILING TIME / Heure de dépôt

ORIGINATOR INDICATOR / Indicateur d'origine: EHRDZG ⟨⟨≡

SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR / Identification précise du (des) destinataire(s) et/ou de l'expéditeur

1 DESCRIPTION / Description	6 AIRCRAFT IDENTIFICATION / Identification de l'aéronef	8 FLIGHT RULES AND STATUS / Règles de vol et caractère spécial de vol
⟨⟨≡(FPL	= SY 402	= 1 ⟨⟨≡

9 NUMBER AND TYPE OF AIRCRAFT / Nombre d'aéronefs et type	10 EQUIPMENT / Equipement: COM	NAV	SSR
= S210	= AD	/ABC	/N ⟨⟨≡

13 AERODROME OF DEPARTURE / Aérodrome de départ — TIME / Heure — FIR BOUNDARIES & ESTIMATED TIMES / Limites de FIR et heures prévues

= EHRD 0940 → EBBB 0950 LFFF 1007 LFBB 1115
LECM 1205 LPPT 1331 ⟨⟨≡

15 SPEED-Vitesse — LEVEL-Niveau — ROUTE

= 0360 F290 → A6 UA6 DEN/0440 F290 UA5 RBT
UB19 DXM UR10 RB 41N005W CCV/0340 F100 UR24 R24
⟨⟨≡

17 AERODROME OF DESTINATION / Aérodrome de destination — TIME / Heure — ALTERNATE AERODROME(S) / Aérodrome(s) de dégagement

= LPPT 1421 → LEMD ⟨⟨≡

18 OTHER INFORMATION / Renseignements divers

= REG/CPALD
)⟨⟨≡

19 SUPPLEMENTARY INFORMATION / Renseignements complémentaires

ENDURANCE / Autonomie — PERSONS ON BOARD / Personnes à bord — EMERGENCY & SURVIVAL EQUIPMENT / Equipement de secours et de survivance

= FUEL/ 0620 → POB/ 3 → RDO/121,5 → 243 → ~~500~~ → ~~8364~~ ⟨⟨≡

EQUIPMENT / Equipement — LIFE JACKETS / Gilets de sauvetage — FREQUENCY / Fréquence

~~POLAR~~ → ~~DESERT~~ → MARITIME → ~~JUNGLE~~ → JACKETS → LIGHT → FLUORESCEIN → ⟨⟨≡

DINGHIES / Canots — COLOUR / Couleur — NUMBER / Nombre — TOTAL CAPACITY / Capacité totale — OTHER EQUIPMENT / Equipement divers

DINGHIES → COVER JAUNE 1 6 → RMK/

)⟨⟨≡

Name of pilot-in-command / Nom du pilote commandant de bord	Signature of pilot-in-command or designated representative / Signature du pilote commandant de bord ou de son représentant désigné
MAIER	Maier

8 277016 3

3e feuillet

LES SEPARATIONS

Dans le cadre du service de contrôle rendu par le Centre de Contrôle Régional, la séparation entre aéronefs est appliquée par la fonction "anti abordage", fonction primordiale pour assurer la sécurité des vols.

Cette séparation est assurée aux aéronefs en régime IFR à l'intérieur des Espaces contrôlés (Airways, Régions terminales, Région supérieure de contrôle).

Deux formes de séparation sont utilisées :

1) La séparation Radar, assurée au moyen des indications d'un ensemble Radar, matérialisées par les échos des aéronefs apparaissant sur un écran radar ou "SCOPE".
   Cette séparation est effectuée sur le plan horizontal et consiste à maintenir une distance règlementaire entre échos.

2) La séparation non radar, assurée par la méthode de contrôle aux procédures, consistant à suivre la progression des vols par l'intermédiaire des éléments consignés sur les "strips" et à maintenir entre les aéronefs un écart suffisant.
   Deux types de séparation existent :

   a) La séparation verticale, assurée en utilisant des niveaux de vol différents espacés de 1.000 pieds jusqu'au niveau 290 et de 2000 pieds ensuite, l'imprécision altimétrique à partir de ce niveau ne permettant plus d'obtenir une distance verticale suffisamment sûre.

   b) La séparation horizontale consistant à espacer les aéronefs entre eux dans le plan horizontal, comprenant elle-même :
      - la séparation longitudinale
      - et la séparation latérale.

   L'écart ménagé entre les aéronefs est exprimé en intervalle de temps en un point donné.

A - LA SEPARATION NON RADAR.

1) - Verticale : pour mémoire (1000' jusqu'au FL 290. 2000' au dessus)

2) - Horizontale :

a) Longitudinale : type de séparation qui est appliqué dans les cas suivants :

- aéronefs se suivant, sur la même route, dans le même sens, au même niveau.

- aéronefs se suivant, sur la même route, dans le même sens, dont l'un change de niveau en montée ou en descente.

- aéronefs convergeant vers un même point, au même niveau sur des routes formant un angle supérieur ou égal à 45° ou en montée ou descente.

- aéronefs se croisant sur la même route, en sens inverse, l'un croisant le niveau de l'autre.

b) latérale : type de séparation appliqué sous 3 formes :

- par quadrant ou secteur, aéronefs volant dans des quadrants ou secteurs différents d'une même installation radio-électrique, la position de l'aéronef devant être vérifiée par un goniomètre ou une autre aide. Ce mode de séparation n'est plus ou peu employé, le radio-range servant de base à ce système n'étant plus utilisé.

- espacement géographique,déterminé par des points géographiques identifiables à vue ou par des aides radio.

- l'espacement de routes, obtenu en suivant des routes spécifiées différentes, séparées selon l'aide radio utilisée ou le mode de navigation, routes issues d'un même point ou aboutissant à un même point sous un angle inférieur à 45°.

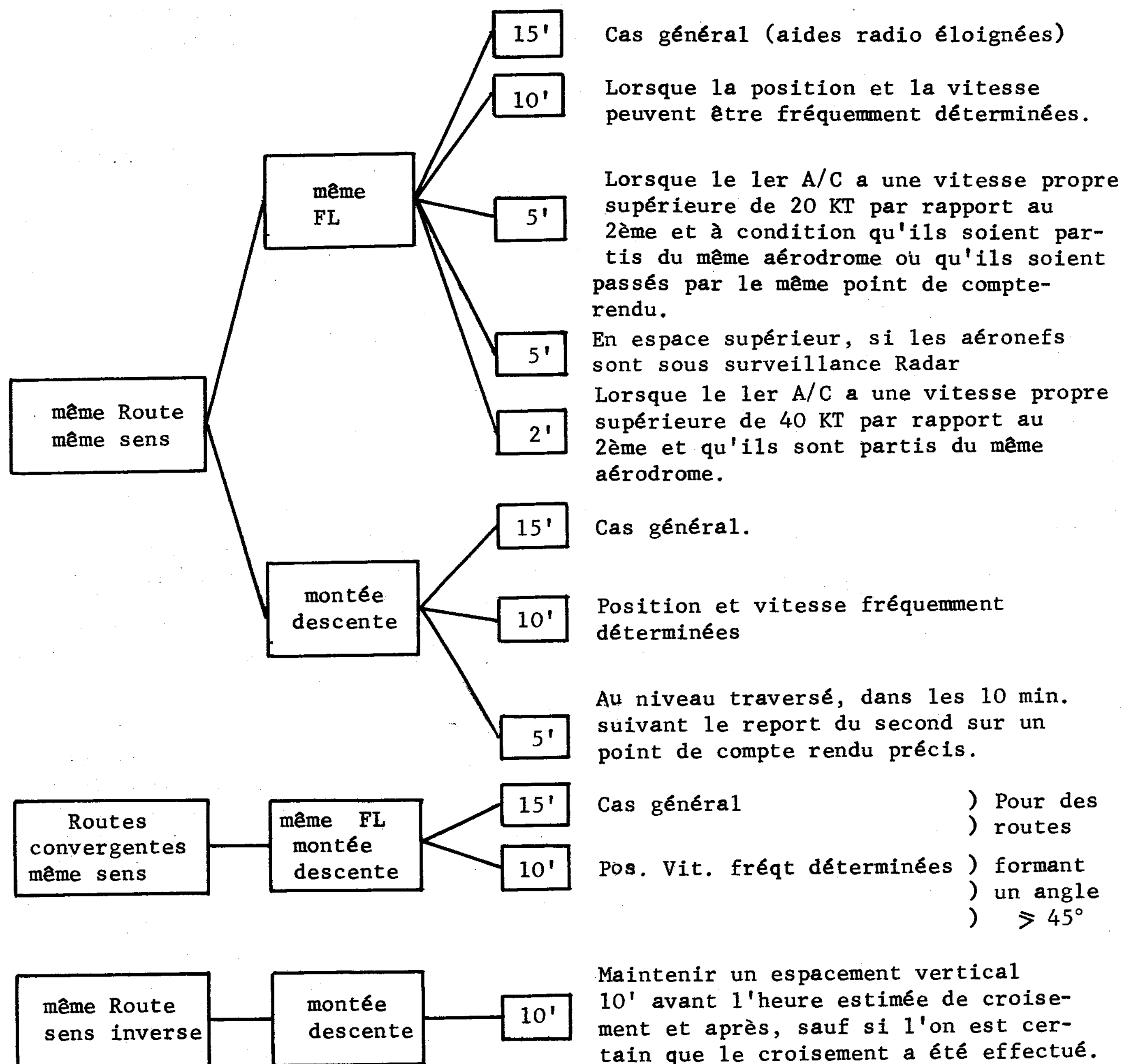
a) La séparation longitudinale.

- effectuée dans un plan horizontal, cette séparation est réalisée en appliquant un intervalle de temps entre aéronefs en un point donné, intervalle fixé par des valeurs minimales d'espacement fonction :

  - des aides à la navigation, (précision de l'aide, nature de l'installation, distance entre installations).
  - de la position relative des aéronefs entre eux
  - des performances des aéronefs.

L'espacement longitudinal sera appliqué de manière que l'intervalle de temps entre les heures estimées de passage des aéronefs à la verticale du même point de compte rendu ne soit jamais inférieur à une valeur minimum prescrite.

Les valeurs minimales d'espacement longitudinal sont fixées par la réglementation en fonction des différentes situations qui peuvent se présenter et qui sont figurées sous la forme du tableau ci-après :



Les valeurs minimales ci-dessus tiennent compte des imprécisions de navigation de telle sorte qu'une marge de sécurité suffisante soit assurée.

Le cas général de 15' n'est pas employé en France, l'infrastructure radio permettant sur toutes les voies aériennes d'appliquer 10'.
Les cas où la séparation n'est que de 5 min. sont utilisés en tenant compte de certains éléments, ainsi que pour le cas de 2 minutes.

b) La séparation latérale.

- effectuée dans un plan horizontal, les aéronefs devront en règle générale, être espacés à l'aide d'un des trois types d'espacement latéral suivant :

  - par quadrant ou secteur,
  - par des points géographiques différents,
  - ou par des routes différentes,

  L'écart entre aéronefs étant respectivement assuré :

  - par la position de l'aéronef
  - par le lieu ou le point survolé
  - par un intervalle de temps en un point donné.

  Le ler type de séparation ne fera pas l'objet de commentaires, son emploi ayant presque totalement disparu.
  Le second ne présente pas de difficultés quant à son application, puisqu'il suffit d'utiliser des points différents, suffisamment distants entre eux, pour que la séparation soit assurée.
  Le troisième par contre nécessite quelques explications sur la méthode à adopter en fonction de la position relative des aéronefs entre eux.

L'ESPACEMENT DE ROUTES.

Ce type de séparation est effectué en utilisant des routes différentes mais qui nécessairement ont une origine commune ou un point d'aboutissement commun. Imaginez les 2 branches d'un "V", chacune d'elles représentant une route, le point de jonction étant un point radiobalisé et sur chaque branche, un aéronef s'éloignant de ce point. Cette situation s'appelle "divergence".

Une 2ème situation possible se présente à l'inverse lorsque les aéronefs se dirigent vers ce point que l'on appelle "convergence"; enfin une 3ème situation quand un aéronef s'éloigne, l'autre se dirige vers ce point et que l'on appelle "convergence-divergence".

Pour ces trois situations, la séparation à réaliser consiste à espacer latéralement les aéronefs à partir d'un point à définir sur les 2 routes afin qu'aucun risque d'abordage ne soit créé par la proximité des 2 aéronefs. Il s'agit là, de routes formant un angle entre elles inférieur à 45°, pour lesquelles la séparation longitudinale applicable aux routes convergentes ne peut être utilisée.

La méthode de séparation est basée sur la définition d'une zone de non-séparation établie en fonction de l'angle formé par les 2 routes de manière à obtenir une distance latérale entre aéronefs suffisamment sûre.

Disons tout de suite qu'il ne s'agit pas d'une règle de séparation, la Réglementation française ne précisant pas sur ce point les critères de séparation, mais d'une méthode appliquée en exploitation.

B - LA SEPARATION RADAR.

La séparation radar est obtenue à l'aide des indications fournies par un ensemble radar, basée sur le maintien entre échos d'aéronefs, d'un espacement minimal exprimé en distance.

Les valeurs minimales d'espacement radar sont :

3 NM, lorsque les échos s'éloignent l'un de l'autre, c'est à dire que la distance qui les sépare augmente,

5 NM, quand les échos ne s'éloignent pas.

L'utilisation du radar permet d'appliquer des séparations radar, lorsque le "service de contrôle radar" est assuré et de réduire les séparations non-radar lorsque le "service de surveillance radar" est assurée. (Notions qui seront développées aux chapitres des Procédures radar).

LA SEPARATION LONGITUDINALE

Nous allons, au cours de cette leçon, étudier à l'aide d'exemples pratiques les divers cas de séparation longitudinale et les méthodes d'application des règles qui s'y rapportent.

Principe :

- Prévoir la séparation entre aéronefs au point de report suivant.
- Prendre les dispositions pour qu'elle soit assurée en fonction des estimées (ETO) au point de report.
- Assurer cette séparation en changeant au besoin de type de séparation en ne perdant pas de vue qu'un type de séparation ne peut être abandonné que s'il est effectivement remplacé par un autre type d'espacement.

Pratique :

- Rechercher le point où la séparation est assurée conformément à la valeur de l'intervalle prescrit, à l'aide des ETO en ce point.
- Changer de type de séparation au plus tard, à l'endroit ou au moment où la séparation utilisée cesse d'être assurée.

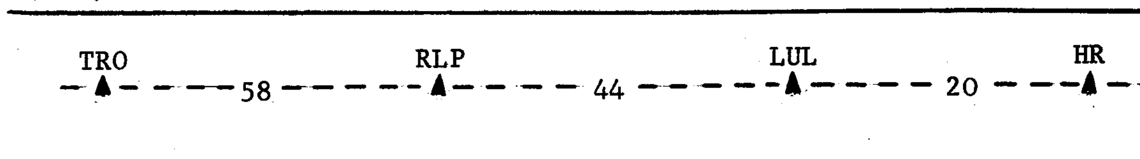
Intervalles prescrits.

Nous allons étudier les divers cas de séparation en fonction des deux valeurs d'intervalles prescrits 10 min. et 5 min. qui sont les séparations non radar le plus fréquemment employées et couvrant tous les cas.

1) Aéronefs se suivant, sur la même route, au même niveau.

La résolution d'un problème de séparation doit se faire par comparaison des éléments consignés sur les strips entre 2 aéronefs.

Schéma de la portion de route concernée :



Distances en NM.

DC 3	08.49	09.12		09.30	09.38
150	TRO	RLP		LUL	HR

CARA	09.26	09.34		09.40	09.43
420	TRO	RLP		LUL	HR

Les 2 strips ci-dessus ne doivent pas être considérés comme un modèle de strip, mais l'illustration d'un exemple.

Les heures portées sont les estimées calculées par le contrôleur.

- 1ère constatation :

  La séparation est assurée jusqu'à LUL (10 min. entre les estimées).

- 2ème constatation :

  A partir de LUL, la séparation ne sera plus assurée puisque l'aéronef suivant rattrape l'autre.

- Décision à prendre :

  Assurer la séparation par un autre type de séparation, le seul possible étant l'espacement vertical, par changement de niveau de l'un ou de l'autre.

Moment ou lieu de décision :

- 09.30 ou LUL

  (09.30 au plus tard, car dès ce moment, la séparation diminue), en effet :

  A cet instant, la Caravelle se trouve à 10 min. de vol de LUL, soit : 7 NM' x 10 = 70 NM, représentant la séparation exigée.

  Voyons les positions relatives à 09.31 :

  - le DC 3 se trouve à 2,5 NM après LUL (2,5 x 1' = 2,5)
  - la Caravelle se trouve à : 9 min. de LUL (7 x 9 = 63 NM)
  - la distance séparant les aéronefs est de :

    63 + 2,5 = 65,5 NM,

La séparation a diminué.

Si nous attendions le passage de la Caravelle à LUL à 09.40 nous constaterions que la séparation est de 25 NM, point où le DC 3 se trouve après 10 min. de vol.

Donc à 09.30, on agira sur l'un des deux aéronefs en lui assignant un autre niveau de vol et bien sûr en tenant compte, d'une part des performances, d'autre part de la destination plus ou moins proche pour l'un des aéronefs en le faisant descendre, enfin de la possibilité d'utiliser d'autres niveaux.

2ème exemple, dans la même configuration, en supposant la balise LUL en panne.

DC 3	08.37	09.00			09.26
150	TRO	RLP		LUL	HR

L 749	09.00	09.15			09.31
240	TRO	RLP		LUL	HR

- 1ère constatation :

  Séparation largement assurée à RLP (15')

- 2ème constatation :

  Rattrappage entre RLP et HR, la séparation n'étant plus assurée à HR.

Moment ou lieu de décision :

En pratique "exploitation", si l'opération de changement de niveau n'amène pas de pénalisation à ce moment, il pourra être décidé d'assigner un autre niveau à l'un des deux à partir de RLP, mais ne pas attendre 09.15, car :

- à 09.15, le DC 3 est à 37,5 NM après RLP lorsque le L 749 passe à la verticale et la séparation est inférieure à la valeur prescrite de 10 min. de vol équivalant à 40 NM.
- Dans ce cas, il nous faut rechercher le moment limite ou l'heure limite à laquelle la décision doit intervenir. L'heure cherchée correspondra à l'instant précis où il n'y aura plus que 10 min. de séparation.

- l'élément de base est le dernier point où la séparation est assurée soit RLP = 15 min.

- la séparation prescrite est de 10 min.

- nous avons donc 5 min. excédentaires à cet endroit, que nous appellerons l'écart "E".

- Il faut donc rechercher quel est le temps nécessaire au L 749 pour absorber cet écart et rattrapper le DC 3 jusqu'au point ou il n'existera plus que 10 min. de séparation.

- Le L 749 parcourt 4 NM à la minute ; il reprend donc au DC 3, 1,5 NM chaque minute, Nous appellerons cette vitesse DV (différence de vitesse) et la vitesse de l'avion le plus rapide : "VR" et nous pourrons écrire T (temps de rattrapage) ;

$$T = \frac{E \times VR}{DV}$$

Ce temps T obtenu sera ajouté à l'heure de passage du 1er A/C et déterminera <u>l'heure de décision</u>.

- soit : E = 5   VR = 4   DV = 1,5

$$T = \frac{5 \times 4}{1,5} = 13 \text{ min.}$$

- <u>Heure limite</u> : 09.00 + 13 = <u>09.13</u>

Nous constatons que la décision devra être prise avant le passage du L 749 à RLP.

- Vérifions :

- A 09.13, le DC 3 est à : 32 NM de RLP

- le L 749 à 8 NM avant RLP, donc séparation 10' = 40 NM.

Nous pouvons aussi le démontrer par une autre méthode :

- 09.13 DC 3 en un point situé à 32 NM de RLP.

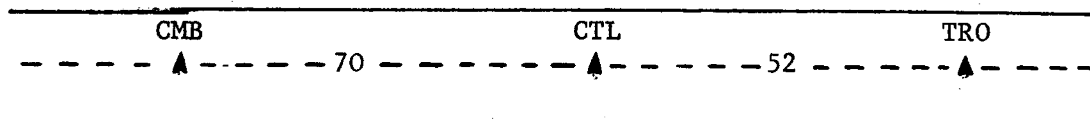
- Estimée du L 749 en ce point au passage de RLP

$\frac{32}{4}$ = 8 min. d'où : 09.15 + 8 = 09.23 = 10' de séparation.

2) <u>Aéronefs se suivant, sur la même route, dont un change de niveau, en montée ou en descente</u>.

Le problème à résoudre consiste à déterminer quelle est l'heure limite de décision pour autoriser un aéronef à traverser le niveau de l'autre en assurant à cet endroit la séparation prévue de 10 min.

Nous prendrons comme exemple, deux aéronefs, dont le plus rapide se trouve au FL supérieur et demande à descendre.



DC 4 90	12.15		12.38		12.55
180	CMB		CTL		TRO

DC 3 70	12.00		12.28		12.49
150	CMB		CTL		TRO

- A quelle heure limite ou à quel endroit le DC 4 peut-il descendre ?
- Séparation requise au FL traversé = 10 min.

- 1°) On constate qu'à CTL ou 12.28, il y a 10 min. de séparation, mais il est trop tard, car :

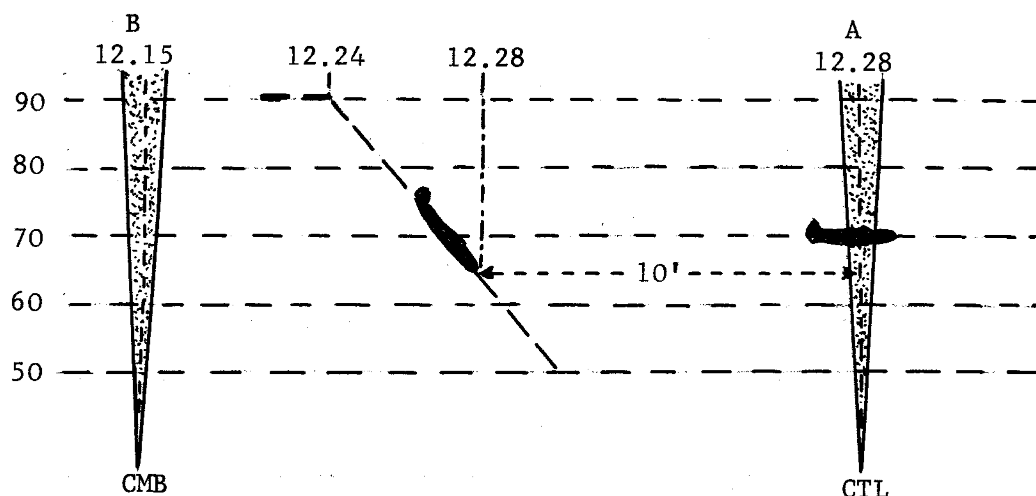
  - le temps nécessaire à la descente pour atteindre et croiser le FL 70 (DC 3) doit être ajouté à la séparation, d'où :

$$\frac{2\ 000'}{500} = 4 \text{ min.}$$

  - le FL 70 devant être croisé à 12.28 pour respecter les 10 min. de séparation, le changement de niveau ou descente du DC 4 pourra être autorisé <u>au plus tard</u> à :

    12.28 - 4 = 12.24

(schéma au verso)



La décision est conforme à la règle (10 min.).

2ème exemple : même configuration.

DC 4 90	12.15		12.38	12.55
180	CMB		CTL	TRO

DC 3 70	12.03		12.31	12.52
150	CMB		CTL	TRO

Cherchons l'heure limite de décision.

- A "CMB" nous constatons 12 min. de séparation, d'ores et déjà nous pourrions décider de la descente, mais ne pas attendre 12.15.

  En effet : E = 2 min. (12.15 - 12.03 = 12') séparation : 10'

  $$T = \frac{E \times VR}{DV} = \frac{2' \times 3}{0,5} = 12' \text{ (12.03 + 12 = 12.15 au FL 70)}$$

- temps de descente = 4 min.
- d'où H1 = 12.15 - 4 = <u>12.11</u>

  ou bien autoriser le DC 4 à passer "CMB" au FL 70 vers le FL 50.

Ces deux exemples ont illustré l'application de la règle des 10 min., mais peut-on, dans cet exemple, appliquer une séparation de valeur inférieure, le cas particulier des 5 min. ? Dans quelles conditions ?

- "dans les 10 min. suivant le moment où le second aéronef a signalé sa position au-dessus d'un point de compte-rendu précis".

- Etudions le cas à CTL : peut-être décidé entre 12.38 et 12.48 (10' suivant le passage du second : 12.38)

- Séparation requise : 5 min. au FL traversé.

- L'heure limite où la séparation ne sera plus que de 5' est :

$$T = \frac{E \times VR}{DV} = \frac{2' \times 3}{0,5} = 12'$$

- soit : 12.31 + 12 = <u>12.43</u> au FL 70

- temps de descente = 4 min. d'où HL = 12.43 - 4 = <u>12.39</u>

L'autorisation peut donc être donnée à 12.39 ou pratiquement au passage du DC 4 à CTL, mais en tous cas, pas plus tard que 12.39.

Exercez-vous à le démontrer.

<u>2ème cas à 5 min</u>. (passage du plus rapide : devant)

C 130	240	15.00	15.14	15.24
	300	CMB	CTL	TRO

	220	14.57	15.07	15.14
CARA	420	CMB	CTL	TRO

- La Caravelle au niveau 220 demande à monter au passage de CMB.
- Nous constatons que la séparation est de 3 min. à CMB.
- Nous devons assurer 5 min. au FL traversé dans le créneau horaire de 15.00 à 15.10, cette séparation de 5 min. correspondant à la distance parcourue par l'aéronef qui suit.
- La formule utilisée précédemment s'écrira donc :

$$T = \frac{E \times VL}{DV}$$ où VL = vitesse de l'avion lent.

- E représente l'écart entre la séparation exigée et celle existante :

  E = 5' - (15.00 - 14.57) = 2 min.

  En effet, la Caravelle a déjà 3 min. d'avance sur le C 130, il ne lui reste que 2 min. à gagner, soit :

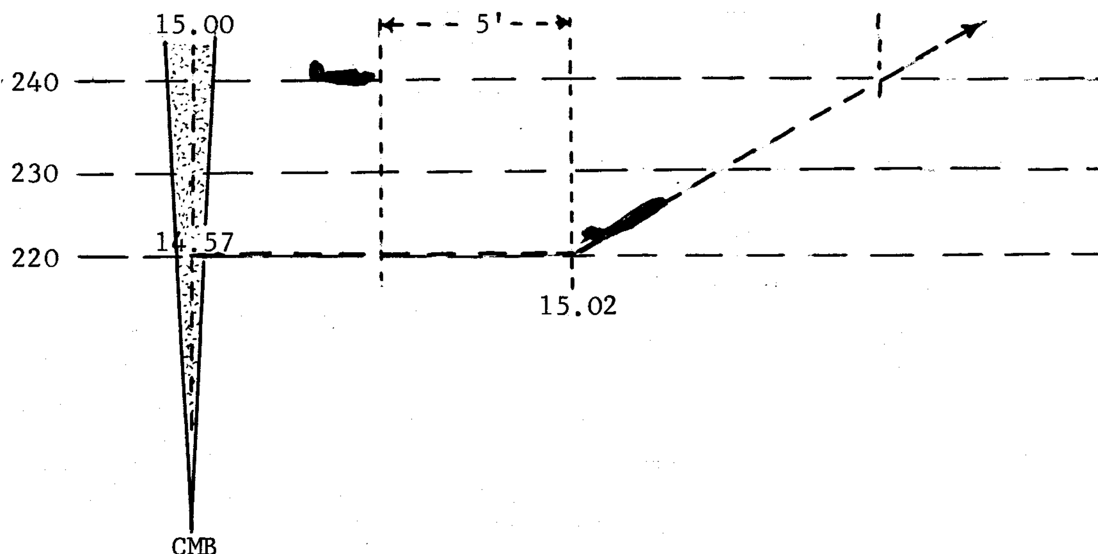
  $T = \frac{2 \times 5}{2} = \frac{10}{2} = 5$ min. d'où : 14.57 + 5 = <u>15.02</u>

- A 15.02, la Caravelle pourra être autorisée à monter

<u>Vérifions</u>.

- A 15.02, le C 130 sera à : 10 NM de CMB
- A 15.02, la CARA sera à : 35 NM de CMB
- La séparation exigée est de 5 min. de vol du C 130 soit : 25 NM, elle est donc réalisée.

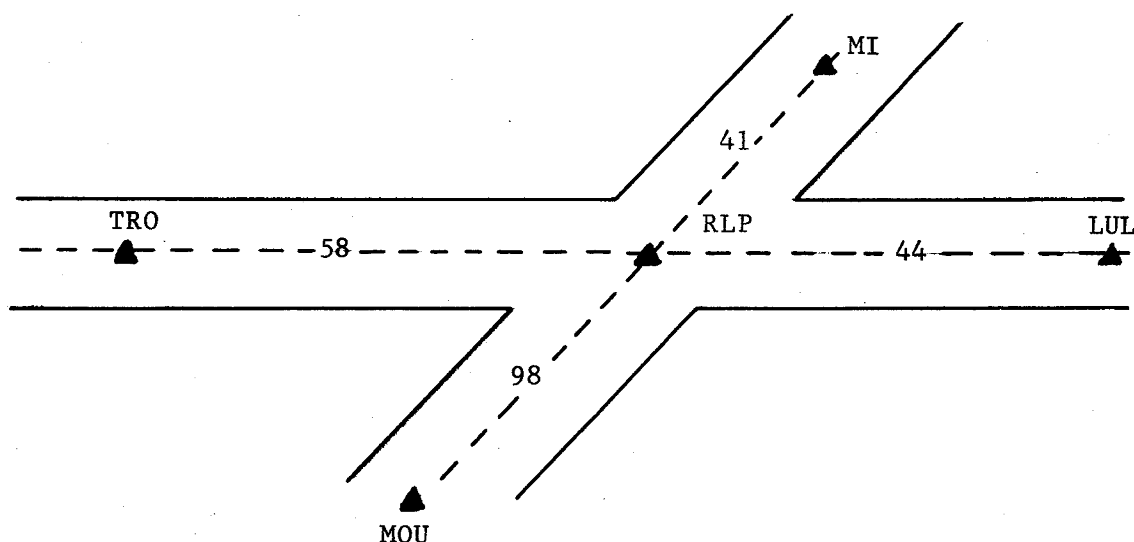
A noter que dans ce cas, le temps montée ou descente n'est pas à prendre en considération étant donné que le 1er est plus rapide et que sa vitesse en montée n'est pas inférieure à la vitesse de croisière du second.



LA SEPARATION LONGITUDINALE (2)

Nous avons vu deux cas de séparation longitudinale (aéronefs dans le même sens , sur la même route, au même FL, puis changeant de niveau).

3) Aéronefs convergeant vers un même point sur des routes formant un angle égal ou supérieur à 45°, au même niveau.



DC 3	100	08.31	09.10		09.26
	150	MOU	RLP		MI

DC 4	100	09.30	09.16	09.05	09.00
	180	TRO	RLP	LUL	HR

Le point de convergence est "RLP" où nous constatons que la séparation est de 6 min., la règle nous imposant 10 min.

Il faut donc changer de type de séparation, en assignant à l'un des 2 aéronefs un autre FL en fonction de la disponibilité de niveaux de chaque route, de manière à ce que le niveau désigné soit atteint avant "RLP".

L'imprécision de navigation (avance possible sur l'estimée d'un aéronef, associée au retard possible de l'autre, à la position défavorable de chacun en bordure de la voie aérienne) oblige à respecter cette séparation en prenant la décision de manière à ce qu'elle soit assurée au changement de type de séparation.

Dans ce cas nous appliquerons le changement de niveau toujours en tenant compte du temps de montée ou descente en prenant pour base l'heure du 1er.

- soit : 09.10 - 4' = 09.06

2ème exemple : sur les mêmes routes, aéronefs séparés verticalement, le plus haut demandant à descendre dès le passage du point de convergence.

C'est donc le problème inverse : aéronefs divergeant dont l'un rejoint ou croise le niveau de l'autre.

DC 4	110	08.56	09.10		09.21
	180	TRO	RLP		LUL

DC 3	100	08.31	09.10		09.26
	150	MOU	RLP		Mi

Le DC 4 demande à descendre dès le passage à "RLP".

- Peut-on autoriser la descente dès le passage sans précaution ?

La règlementation ne prévoit rien sur ce point.

Il s'agira donc d'appliquer une mesure de sécurité pratique qui consiste à attendre après le passage simultané signalé des 2 aéronefs, un certain temps (de 2 à 3 min. pour des aéronefs rapides, près de 5 min. pour des aéronefs lents), ou bien attendre et vérifier après le passage du 1er que le passage du second est suffisamment décalé dans le temps.

4) Aéronefs se croisant, en sens inverse, sur la même route, dont l'un change de niveau, en montée ou en descente la règle est ici rappelée :

- " Un espacement vertical sera maintenu 10 min. avant l'heure estimée de croisement et 10 min. après cette heure sauf si l'on est certain que le croisement a été effectué".

DC 3	90	08.53	09.15	09.33	09.41
	150	TRO	RLP	LUL	HR

CARA	80	09.13	09.05	08.59	08.56
	420	TRO	RLP	LUL	HR

La Caravelle en montée estime HR au FL 80 et bien sûr demande à poursuivre sa montée.

- Quelle est l'heure limite d'autorisation ?
  - 1°/ - Rechercher à quel endroit le croisement va se faire pour déterminer l'heure estimée de croisement.
  - en comparant les strips, on voit que ce croisement se situe entre TRO et RLP :
    - CARA : ETO TRO 09.13
    - DC 3 : ETO RLP 09.15
  - Il faut donc prendre comme base, RLP qui est le point où les aéronefs ne sont pas encore croisés.
  - 2°/ - Calculer où se trouvera l'autre aéronef par rapport à celui qui franchit le premier le point de report.

- Les aéronefs allant l'un vers l'autre, les vitesses s'ajoutent et le temps de parcours sera fonction de la vitesse totale.

  - A 09.05 la CARA doit passer RLP
  - A 09.05 le DC 3 sera à 10 min. de vol de RLP (ETO 09.15)

  d'où : 2,5 x 10 = 25 NM.

  Ces 25 NM représentent la distance entre les 2 aéronefs à 09.05.

- Pour parcourir ces 25 NM, les 2 aéronefs mettront :

$$\frac{25}{(7 + 2,5)} = 2,7 \text{ min.} \quad \text{soit } \underline{3 \text{ min}}.$$

- Donc 3 min. après 09.05, les aéronefs doivent se croiser, c'est-à-dire à 09.08 représentant donc l'heure estimée de croisement.

- La règle de séparation nous contraint à maintenir un espacement vertical (1000') 10' avant, donc à 08.58, la CARA sera, soit maintenue au FL 80 soit devra avoir atteint le niveau supérieur 100.

  Comme nous l'avons déjà vu, le temps de montée devra être pris en considération, mais dans ce cas (sens inverse) il ne suffit pas de s'en tenir au niveau traversé, mais au niveau atteint assurant la séparation verticale.

- le taux de montée de la CARA étant de 1000' min. et qu'il lui faut atteindre FL 100, soit 2000' plus haut, 2 minutes suffiront, qu'il faudra retrancher de l'heure trouvée :

  08.58 - 2 = 08.56 étant l'heure limite de décision.

- Dès le passage à HR, la décision devra être prise.

  Dans l'exemple présent, nous disposons de plusieurs points radiobalisés et nous pourrions, par extension de la règle de séparation géographique, considérer que les aéronefs sont séparés géographiquement et donc ne pas procéder au calcul de l'heure estimée de croisement, mais prendre la décision de faire poursuivre la montée à la CARA à condition qu'elle puisse atteindre le FL 100 au plus tard à LUL.

  En effet les balises LUL et RLP constituent un bloc, les 2 aéronefs concernés étant à un moment donné de part et d'autre de ce bloc.

(Voir schéma page 146)

Voyons la 2ème partie de la règle qui oblige à maintenir un espacement vertical 10 min. après l'heure estimée de croisement.

Dans le cas, où il aurait été impossible de prendre la décision à temps, nous serions tenus de maintenir la CARA au FL 80 et nous ne pourrions autoriser sa montée qu'à :

09.08 + 10 = 09.18

Mais nous disposons de points de report qui nous permettrons de vérifier que le croisement est effectué lorsque les aéronefs rendront compte de leur passage respectif.

Ainsi, lorsque la CARA se signalera passant TRO à 09.13 et que bien entendu, le DC 3 aura lui-même signalé son passage à TRO, le changement de niveau pourra être autorisé, sans attendre 09.18.

Dans la pratique "exploitation", vous serez amenés à calculer très rapidement ces heures de décision, aussi emploierons nous des systèmes approximatifs rapides dont voici 3 exemples :

1) - Prendre les écarts à chaque point encadrant le croisement :

- A TRO : 08.53/09.13 = 20 min.
- A RLP : 09.15/09.05 = 10 min.

Diviser chaque écart par 2 et ajouter le chiffre obtenu (arrondi) à l'heure de passage du 1er en chaque point :

- TRO : $\frac{20}{2}$ = 10 08.53 + 10 = 09.03
- RLP : $\frac{10}{2}$ = 5 09.05 + 5 = 09.10

L'heure moyenne approximative sera tirée des deux heures trouvées : 09.07 / 09.06

2) - Définir le point de mi-parcours pour chaque aéronef :

- DC 3 : TRO/RLP = 22 min. d'où mi-parcours = 11 min.
  Heure 08.53 + 11 = 09.04

- CARA : RLP/TRO = 8 min. d'où mi-parcours = 4 min.
  Heure 09.05 + 4 = 09.09

Prendre le temps moyen : 09.06/09.07.

3) - Prendre l'écart du point le plus proche avant croisement :

- Multiplier par le rapport des vitesses (lent sur rapide)
- ajouter le chiffre obtenu à l'heure de passage du 1er.

- RLP : 09.15/09.05 = 10 min.
- Rapport DC 3/CARA = $\frac{1}{3}$

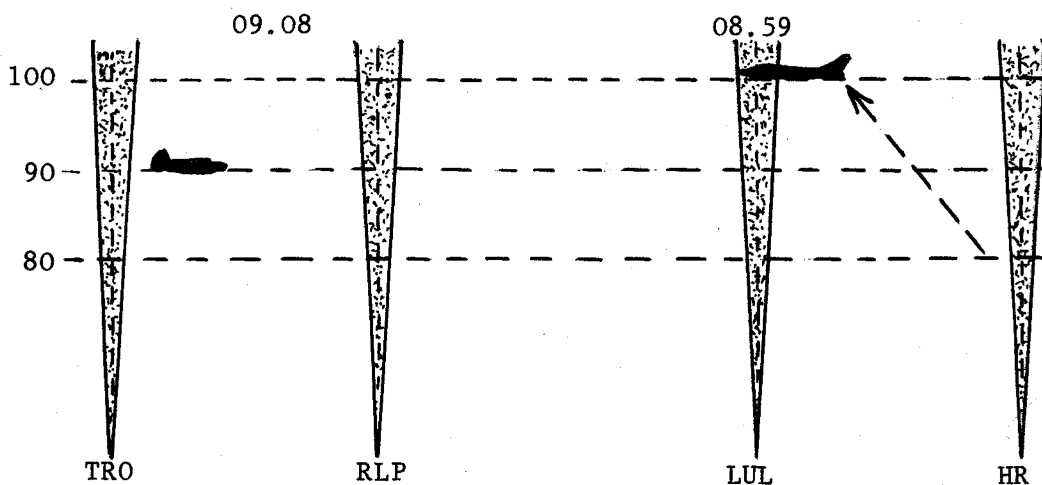
- $\frac{10 \times 1}{3}$ = 3 min. = 09.05 + 3 = <u>09.08</u>

Bien que moins précises, ces 3 méthodes approximatives permettent de régler rapidement le problème posé.

<u>Cas de 2 aéronefs de vitesses identiques</u>.

- Il suffira de constater un écart entre eux de 20 min. sur un point de report, l'heure du 1er étant l'heure limite à laquelle on retranchera le temps de montée ou descente.

- Si cet écart n'est pas constatable en un point de report, il suffira de déterminer l'endroit où se situe le croisement, définir le point mi-parcours entre les deux points encadrant le croisement, l'heure trouvée étant l'heure de croisement.



LA SEPARATION LATERALE

Nous avons vu que la séparation latérale peut-être effectuée sous 3 formes (quadrant, géographique, routes) et que celle pratiquée le plus fréquemment est la séparation de routes. Cette dernière fait l'objet de l'application d'un principe basé sur la définition d'une zone de non séparation pour assurer une séparation sûre, mais qui ne s'appuie que sur l'expérience pratique et non sur des règles précises.

Avant d'étudier ce principe, il faut savoir qu'en la matière l'O.A.C.I. a défini un principe de séparation de routes basé sur la nature de l'aide radioélectrique ou sur le mode de navigation, fixant des valeurs précises qui ne peuvent pour l'instant être adoptées sans précaution.

Ce principe est le suivant :

- 2 aéronefs sont considérés comme séparés, lorsque sur 2 routes différentes ils se trouvent éloignés du point origine des routes à une distance de 15 NM pour des routes formant

  un angle de 15° à partir d'un VOR,
  un angle de 30° à partir d'un NDB,
  un angle de 45° sans aide radio.

Le calcul effectué permet de définir la distance latérale entre aéronefs qui s'établit respectivement à : 4 NM, 7,5 NM, 10,5 NM.

Cette séparation est jugée très nettement insuffisante si l'on considère l'imprécision des installations. Il est évident qu'une telle séparation ne peut-être considérée comme valable que si l'on dispose d'autres moyens utilisés conjointement pour accroître la précision de la trajectoire.

Principe de séparation latérale, en espacement de routes.

Le principe développé ci-après et adopté par l'E.N.A.C. pour les besoins des travaux pratiques CCR" est une adaptation des méthodes utilisées par les 3 CCR en contrôle aux procédures, à quelques différences près en ce qui concerne la valeur de la séparation latérale. Il est rappelé que ce principe ne constitue pas une règle, mais une application pratique.

- " l'espacement de routes est réalisé par la définition d'une zone de non-séparation établie en fonction de l'angle formé par les routes, de manière à obtenir une distance latérale entre aéronefs de 15 NM".

- " La zone ainsi définie permettra de situer sur chaque route un point fictif fixant la limite à partir de laquelle la séparation sera effective quand l'un des aéronefs se trouvera hors de cette zone".

- " la séparation sera exprimée en intervalle de temps par rapport au point de référence".

La nécessité d'adopter ce mode de séparation provient de ce que la seule séparation longitudinale pour des routes convergentes sous un angle inférieur à 45° ne permet plus d'assurer la sécurité, puisqu'il y a "rapprochement" latéral.

Définition de la zone de NON-SEPARATION.

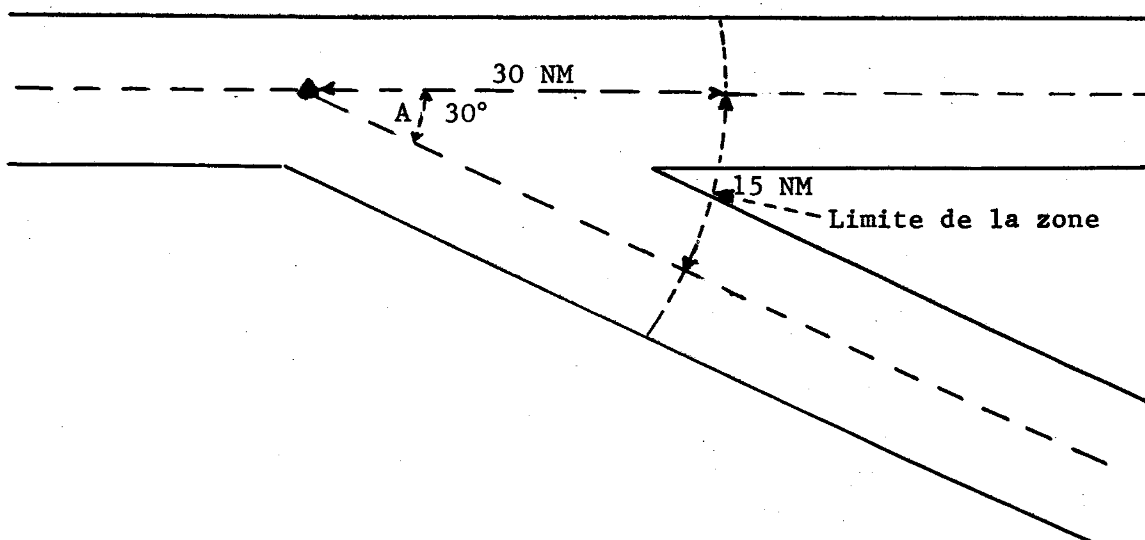
- Déterminer sur les routes le point limite ou la séparation existe.
- Distance latérale à obtenir : d = 15 NM
- Définir le rayon R d'origine point de jonction des routes dont l'arc de cercle passant par les deux routes aura 15 NM.
- Chercher la valeur "radians" de l'angle A des routes.

On peut poser :

$$R = \frac{d}{A \text{ radians}}$$

Exemple : A = 30° $\quad R = \frac{15}{0,5} = 30$ NM

Cette distance de 30 NM, définit sur chaque route "la limite de la zone de non-séparation".



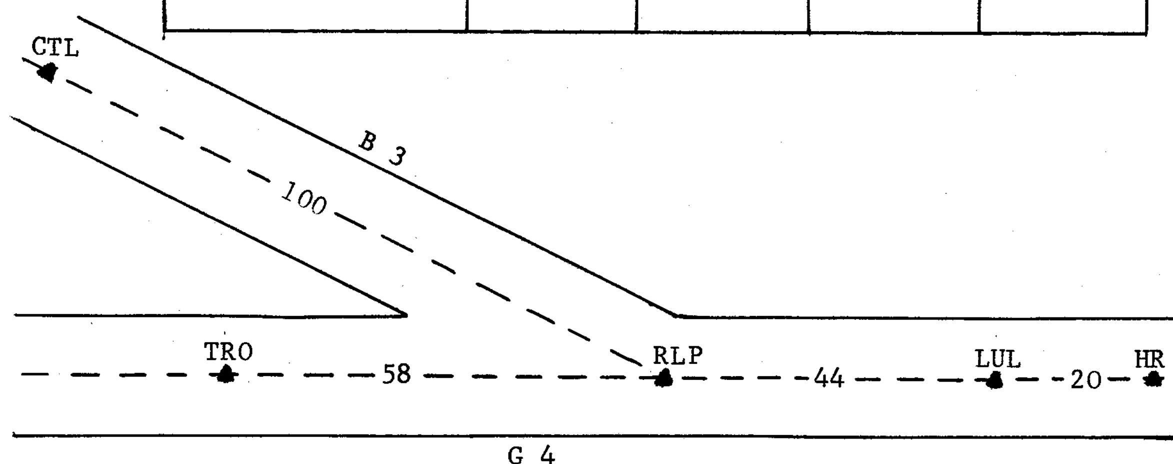
A l'intérieur de cette zone, il ne devra se trouver qu'un seul aéronef par niveau : séparation verticale obligatoire. Si 2 aéronefs sont au même niveau, il suffira que l'un soit hors de la zone pour qu'ils soient séparés. La séparation doit donc être assurée au plus tard avant le franchissement de la limite quand les aéronefs se dirigent vers la zone et ne cessera qu'après son franchissement lorsqu'ils en sortent.

Nous avons vu que 3 cas pouvaient se présenter.

1) Aéronefs se dirigeant vers un même point au même FL = Convergence.

CARA 100	08.42	08.50	08.56	08.59
420	TRO	RLP	LUL	HR

DC 3 100	08.20	09.00	09.18	09.26
150	CTL	RLP	LUL	HR



L'AWY B 3 converge vers la G 4 à RLP.

L'angle formé est de 25°

La zone est définie en fonction de l'angle.

soit : $\frac{15}{0,43}$ = 35 NM

Dans la pratique, on considère que pour des routes comprises entre 25 et 30°, la limite de la zone est fixée à 30 NM.

- Considérons les strips.

  A RLP, l'espacement longitudinal est assuré, cependant nous devons prendre en considération le rapprochement latéral.

- Voyons à quelle heure chacun franchit la limite :

  DC 3 : $\frac{35}{2,5}$ = 14 min. 09.00 - 14 = <u>08.46</u>

  CARA : $\frac{35}{7}$ = 5 min. 08.50 - 5 = <u>08.45</u>

- A partir de 08.46, étant ensemble dans la zone de non-séparation, ils ne peuvent plus être considérés comme séparés il faudra changer de niveau l'un des deux aéronefs.

  A priori, on pourrait penser qu'ils sont séparés et que les dispositions prises pour changer de type de séparation sont exagérées. Il n'en est rien.

  Les imprécisions de navigation etles erreurs d'estimée font que des situations dangereuses peuvent-être créées et que les aéronefs risquent d'évoluer très près l'un de l'autre.

  Imaginons dans cet exemple que la CARA ait seulement 1 min. de retard et que le DC 3 ait 3 min. d'avance.

- la CARA passerait donc à 08.51.
- le DC 3 passerait à 08.57, estimée bien sûr.

Voyons par exemple la situation à 08.48

- la CARA serait à 3 min. de RLP soit : 21 NM
- le DC 3 serait à 9 min. de RLP soit : 22,5 NM

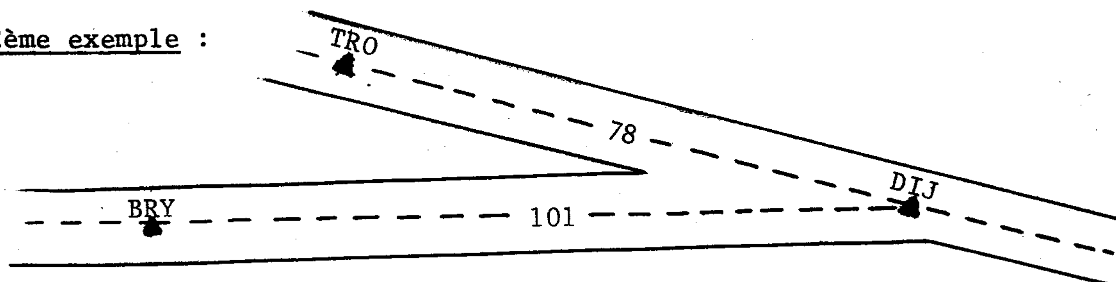
Donc sensiblement à la même distance de RLP.

Quel serait la distance latérale les séparant ?

21 x 0,43 = <u>9 NM</u> seulement.

Supposons que le DC 3 ait dérivé et se trouve, sans exagérer à 3 NM à droite de l'axe et la CARA à 2 NM à gauche : résultat, il n'y a plus que 4 NM de séparation latérale.

<u>2ème exemple</u> :



DC 3 100	08.29		09.00	
150	TRO		DIJ	

CARA 100	08.36		08.50	
420	BRY		DIJ	

Angle 15° : R Zone = 57 NM ou 60 par excés.

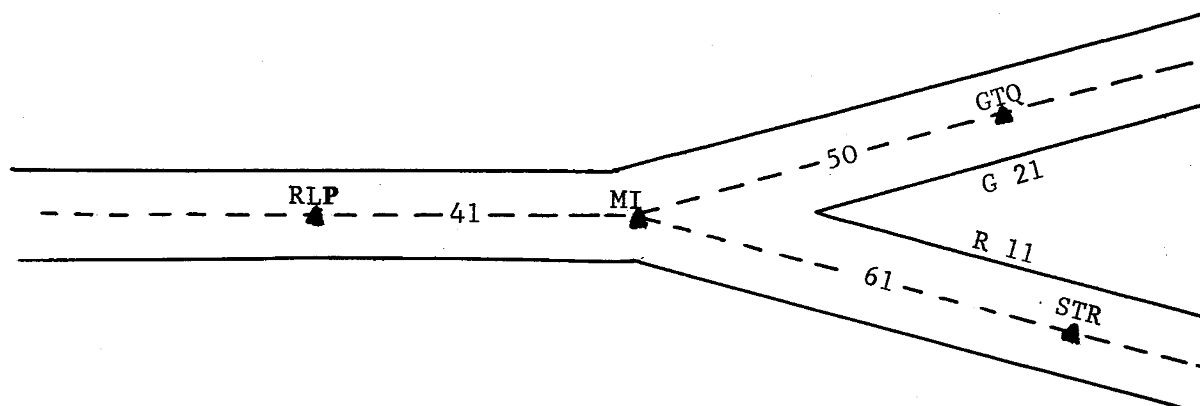
Franchissement de la limite

- DC 3 : $\frac{60}{2,5}$ = 24 min. soit <u>08.36</u>

- CARA : $\frac{60}{7}$ = 8 min. soit <u>08.42</u>

La décision doit être prise au plus tard à <u>08.42</u>.

2) <u>Aéronefs s'éloignant d'un mêmepoint</u> : <u>Divergence</u>



Angle : 30° Zone 30 NM.

DC 3	100	08.42	08.58	09.18	
	150	RLP	Mi	GTQ	

CARA	120	08.54	09.00	09.09	
	420	RLP	Mi	STR	

La CARA en descente depuis RLP vers le FL 120 à destination de STR, estime atteindre ce niveau vers MI. Pourra-t-on l'autoriser à continuer sa descente ?

- Réponse immédiate : NON, à cause des estimées à Mi et de la présence simultanée des 2 aéronefs dans la zone.
- Il suffira de déterminer l'heure à laquelle un des 2 aéronefs sera sorti le premier de la zone pour que la séparation soit alors assurée latéralement (problème inverse de la convergence)
- DC 3 : Heure sortie : $\frac{30}{2,5}$ = 12' soit 08.58 + 12 = 09.10
- CARA : " " : $\frac{30}{7}$ = 4' soit 09.04

Dès <u>09.04</u> l'autorisation de poursuivre la descente pourra être donnée à la CARA.

<u>2ème exemple</u> :

DC 3	100	08.44	09.00	09.20	
	150	RLP	Mi	GTQ	

CARA	240	09.04	09.10	09.19	
	420	RLP	Mi	STR	

La CARA au FL 240 demande à descendre à partir de RLP à 2.000 pieds/minute.

Le calcul fait apparaître que la CARA atteindra le FL 120 à Mi.

- A cet endroit il y a 10 min. de séparation entre estimées.

On pourrait penser dans ce cas là, à utiliser la règle de séparation longitudinale, notamment pourquoi ne pourrait-on pas utiliser le cas des 5 min. au niveau traversé.

- Vérifions : (dans les 10' suivant le report du 2ème : de 09.10 à 09.20)

  - La CARA signale passer Mi au FL 120 à 09.10

  - A 09.10, le DC 3 est à 25 NM de Mi.

Si nous ramenons le problème à un espacement longitudinal même route, même sens :

- A quelle heure n'y aura-t-il plus que 5' de séparation ?

- Ecart à Mi : 10' E = 5'

$$T = \frac{E \times VR}{DV} = \frac{5 \times 7}{4,5} = 8' \quad HL = 09.00 + 8 = \underline{09.08}$$

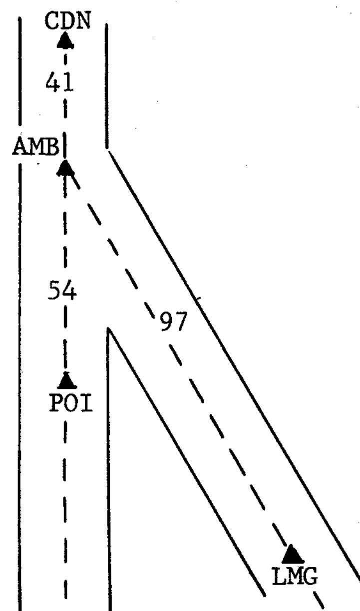
- Il est donc impossible d'utiliser cette séparation à 5' la CARA n'étant pas encore à Mi.

Donc, application de la séparation latérale.

Le DC 3 sera donc dans la zone jusqu'à : 09.12

La CARA sera donc stabilisée au FL 120 au moins jusqu'à 09.12

3) <u>Aéronefs se croisant en un même point</u>: <u>Convergence - Divergence</u>



DC 3	110	08.34	08.50	09.11
	150	CDN	AMB	POi

DC 4	100	09.14	09.00	08.28
	180	CDN	AMB	LMG

Angle 30° Zone = 30 NM

Le DC 3, à destination de POi, demande à descendre à AMB

Peut-on l'autoriser ?

- le DC 4 estimant AMB à 09.00 franchira la limite de zone

à : $\frac{30}{3}$ = 10' = 08.50

Le DC 3 ne peut plus descendre et doit être stabilisé jusqu'au passage du DC 4 à AMB, sinon au moins jusqu'à sa sortie de zone à :
$\frac{30}{2,5}$ = 12' soit 09.02

Pour ne pas retarder sa descente, il faudrait faire passer le DC 3 à AMB au FL 90 et donc l'avoir autorisé 4 min. avant, soit à 08.46, à condition évidemment que la demande soit parvenue à temps.

2ème exemple :

DC 3	90	08.32	08.48	09.09	
	150	CDN	AMB	POi	

DC 4	120	09.14	09.00	08.28	
	180	CDN	AMB	LMG	

Le DC 4, en montée, estimé atteindre AMB au FL 120.

Pourra-t-on le laisser monter à son FL de croisière prévu.

- le DC 4 va franchir la limite à : $\frac{30}{3}$ = 10' 09.00 - 10 = 08.50

- le DC 3 est passé à 08.48.

Il faudra stopper la montée du DC 4 au FL 80 et le stabiliser jusqu'à AMB ou bien jusqu'à 09.00, heure de sortie de zone du DC 3.

En conclusion :

- la définition de la zone de non-séparation constitue une méthode permettant d'obtenir un espacement latéral sûr applicable dans la pratique, mais ne doit pas être considérée comme une règlementation.

Compte-tenu de ce principe, le tableau suivant permettra de fixer rapidement la zone de non-séparation.

Angle des routes	Rayon de la zone	"A" radians (à titre indicatif)
5°	160 NM	0,09
de 5° à 10°	100	de 0,11 à 0,17
10° " 15°	60	0,19 à 0,26
15° " 20°	45	0,28 à 0,34
20° " 25°	35	0,35 à 0,42
25° " 30°	30	0,43 à 0,5
30° " 40°	25	0,5 à 0,69
40° " 45°	20	0,7

A noter que la détermination de l'angle entre routes ne nécessite pas l'emploi d'un rapporteur, l'orientation de celles-ci étant figurée sur les documents aéronautiques, sur l'axe des voies aériennes.

LA COORDINATION DE TRANSFERT

Le transfert est une opération consistant à confier la responsabilité du contrôle d'un aéronef à un autre organisme de contrôle ou à un autre secteur de l'organisme responsable.

Nous savons que le service du contrôle n'est rendu par un organisme qu'à l'intérieur d'un espace aérien défini :

- Zone de Contrôle (APP)
- Région de Contrôle (ACC)
- Région supérieure de contrôle (UAC)

Nous savons aussi qu'un aéronef ne doit se trouver sous le contrôle que d'un seul organisme et que tous les aéronefs situés dans un espace défini ne seront contrôlés que par un seul organisme.

Or, si un organisme de contrôle d'approche peut effectivement contrôler tous les aéronefs qui se trouvent dans l'espace qui lui est délégué à l'aide d'une position de contrôle, c'est parce que le nombre de ces aéronefs n'excédera pas la quantité compatible avec les possibilités de la procédure.

Par contre, le Centre de Contrôle Régional ne pourra pas assurer ce service avec une seule position de contrôle, l'espace dont il est responsable étant beaucoup trop vaste, le nombre d'aéronefs qui s'y trouveraient, bien trop important et les problèmes à régler dépasseraient les possibilités humaines, sans parler de l'impossibilité matérielle d'échanger des communications bi-latérales avec tous ces correspondants sur la même fréquence.

A - LA SECTORISATION.

Afin de permettre un contrôle efficace, les régions de contrôle ont été découpées en secteurs de communication ou secteurs de contrôle, chaque secteur étant sous la responsabilité d'un contrôleur (position de contrôle) disposant d'une fréquence propre au secteur, toutes les positions de contrôle étant regroupées dans la salle de contrôle du C.C.R.

Autant qu'il est possible de le faire, ces positions sont mitoyennes lorsque les secteurs sont adjacents pour faciliter les échanges d'informations entre contrôleurs, mais cette disposition ne peut pas être entièrement respectée à cause du nombre grandissant de secteurs et dans d'autres cas de la nécessité de rapprocher plus utilement un secteur de l'espace supérieur d'un secteur inférieur.

Deux types de secteurs sont définis en espace inférieur :

- Les secteurs terminaux, c'est-à-dire ceux situés en région terminales et pouvant éventuellement déborder des limites de TMA 2, permettant de distribuer le trafic vers les approches.

- Les secteurs en route concernant les voies aériennes, dont le découpage est défini en fonction des problèmes posés par l'écoulement du trafic.

En espace supérieur, un seul type de secteurs évidemment, secteurs en route adaptés aux performances des aéronefs évoluant dans cet espace et donc plus vastes que ceux de l'espace inférieur. On se rappellera que ces secteurs sont situés au FL 255, la tranche d'espace 195/255 étant rattachée à l'organisation de l'espace inférieur, autrement dit, les secteurs de l'espace inférieur sont prolongés au delà du FL 195 jusqu'au FL 255. La raison de cette organisation tient au fait que les opérations de transfert entre espace inférieur et supérieur présentent moins de difficultés au FL 255 et que leur nombre est moins élevé qu'au FL 195, car de nombreux types d'aéronefs soit par leurs performances, soit à cause du trajet court qu'il effectuent, n'évoluent pas au-dessus du FL 255.

Actuellement, les secteurs de contrôle et de communication pour les 3 FIR/UIR sont : (page 159-160)

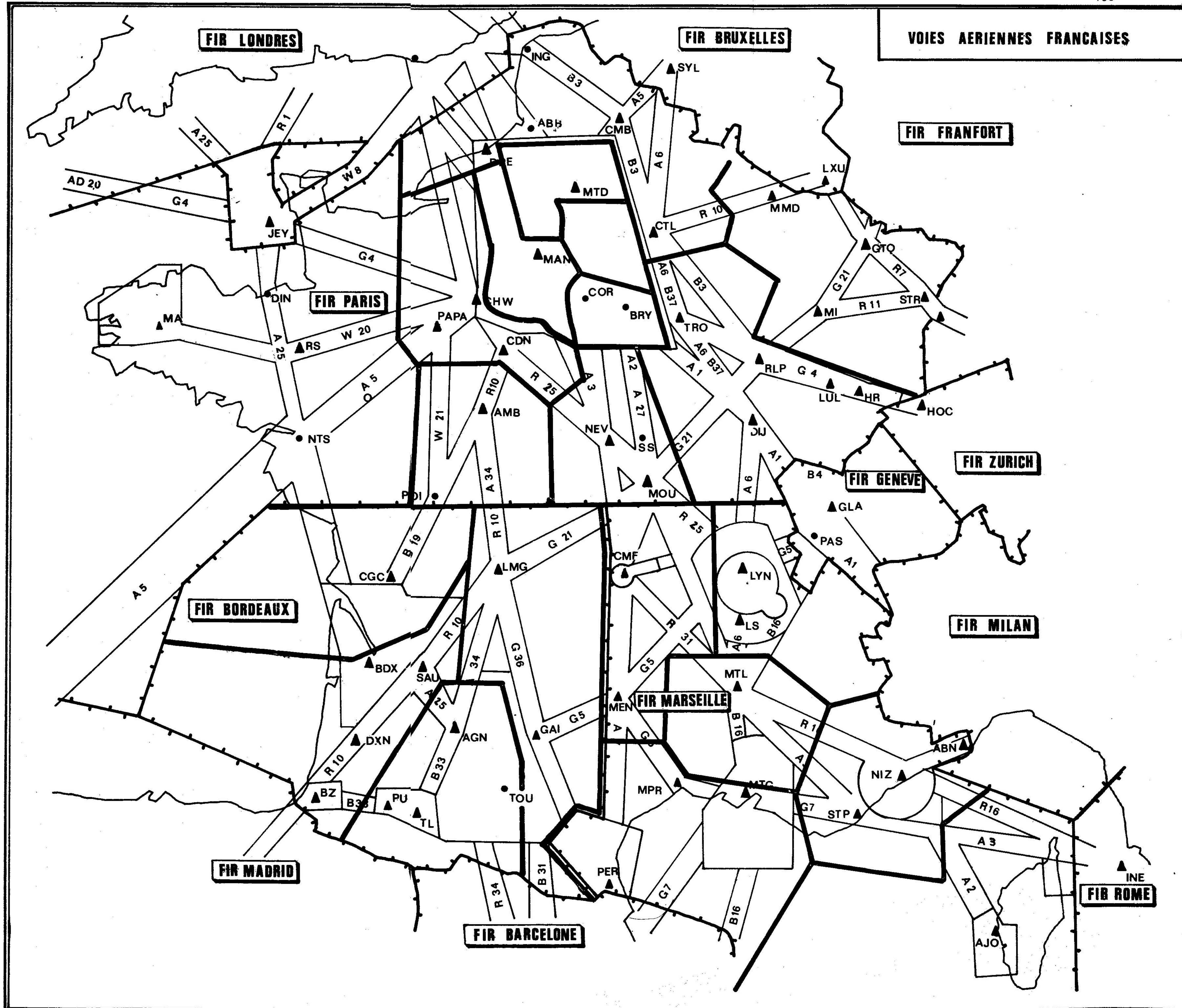
- En espace inférieur	: FIR	Nord	:	15 secteurs
	: FIR	Sud-Est	:	6 secteurs
	: FIR	Sud-Ouest	:	4 secteurs
- En espace supérieur	: UIR	Nord	:	4 secteurs
	: UIR	Sud-Est	:	3 secteurs
	: UIR	Sud-Ouest	:	2 secteurs

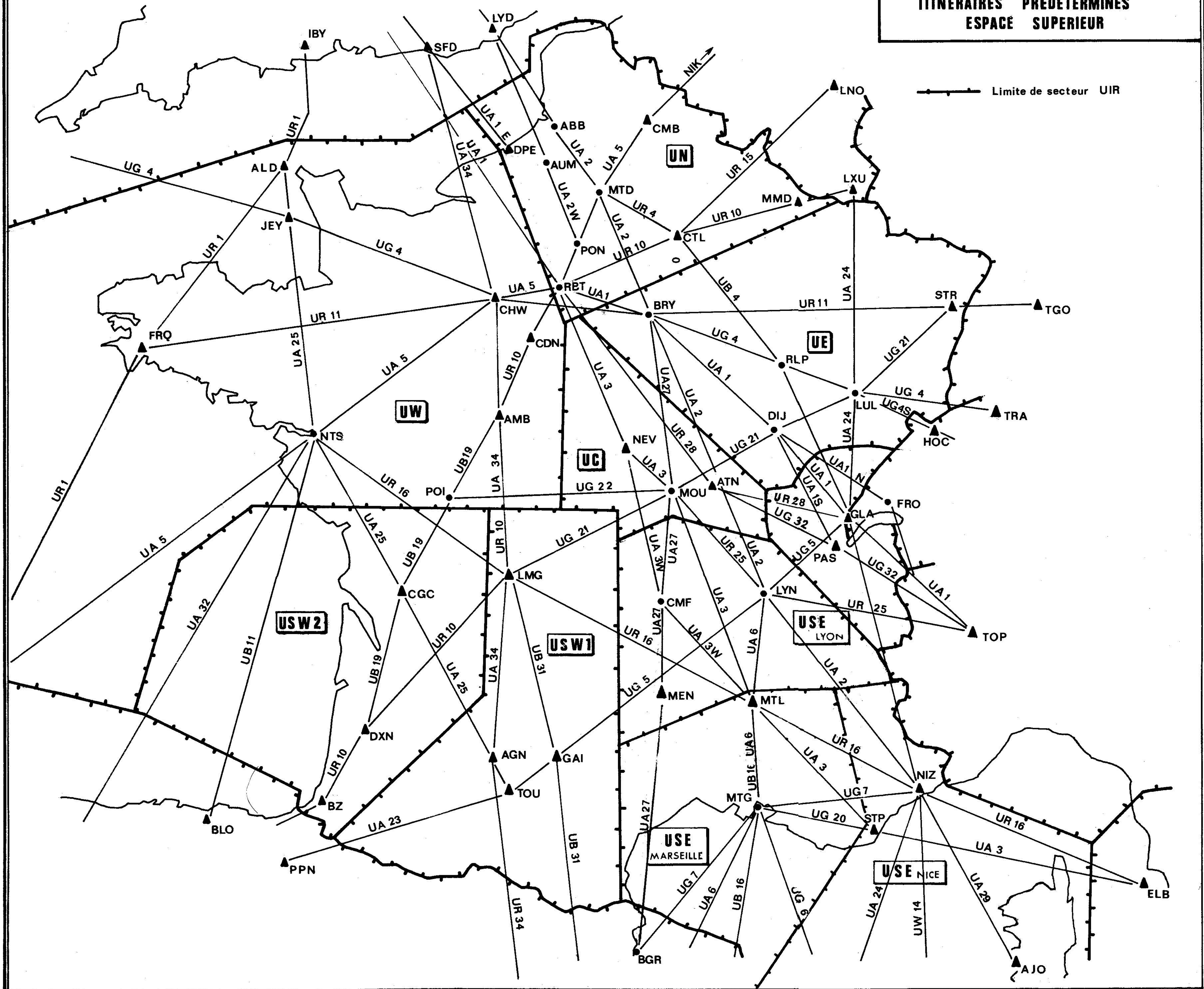
A noter la disproportion du nombre de secteurs entre inférieurs et supérieurs pour une même surface couverte.

Chaque secteur dispose d'une fréquence VHF, les secteurs de l'espace supérieur ayant une fréquence UHF couplée à la fréquence VHF, leur permettant d'émettre simultanément sur les deux.

L'existence de tous ces secteurs qu'un aéronef est amené à traverser, laisse entrevoir le problème qui va se poser : la prise en compte de cet aéronef dans chaque secteur, les services à lui assurer, son intégration dans le trafic en cours, la passation en compte au secteur suivant et ainsi de suite.

Cette opération de prise en compte et de cessation de responsabilité est un transfert, qui ne peut être réalisé que par une coordination qui doit précéder cette opération.


VOIES AERIENNES FRANCAISES
FIR LONDRES
FIR BRUXELLES
FIR FRANFORT
FIR PARIS
FIR ZURICH
FIR GENEVE
FIR MILAN
FIR BORDEAUX
FIR MARSEILLE
FIR MADRID
FIR BARCELONE
FIR ROME
ING
SYL
ABB
CMB
LXU
MTD
MMD
CTL
GTQ
MAN
COR
BRY
CHW
PAPA
MI
STR
TRO
RLP
LUL
HR
HOC
DIN
MA
RS
CDN
AMB
NEV
SS
DIJ
NTS
POI
MOU
GLA
PAS
CMF
LMG
CGC
LYN
LS
BDX
SAU
MTL
MEN
AGN
GAI
DXN
ABN
NIZ
TOU
MPR
MTC
STP
BZ
PU
TL
PER
INE
AJO
JEY
AD 20
G4
A25
R1
W8
G4
A 25
W 20
A 5
R10
W 21
A 34
R 25
A 3
A2
A 27
G 21
B3
A5
A6
B3
R 10
A6 B37
A6 B37
A 1
G 21
R7
R 11
G 4
A1
A 6
B4
R 25
G5
A1
B16
A6
R 31
G5
R 10
G 21
B 19
A5
R 10
34
G 36
A 25
B 33
G5
B 16
R1
A
G7
R16
A 3
A 2
B 31
R 34
G7
B 16
R 10
B3


ITINERAIRES PREDETERMINES
ESPACE SUPERIEUR
Limite de secteur UIR
UN
UE
UW
UC
USW2
USW1
USE LYON
USE MARSEILLE
USE NICE

B - LA COORDINATION.

C'est l'entente ou l'accord qui doit résulter de l'échange d'informations entre le Contrôleur qui doit transférer l'aéronef qu'il a en charge et celui qui est appelé à le recevoir.
L'OACI recommande l'emploi des termes "Contrôleur transférant" et "Contrôleur recevant", terminologie qui n'est pas encore adoptée en FRANCE.

L'échange d'informations entre contrôleurs doit être fait suffisamment tôt avant le point ou l'heure estimée de transfert, afin de permettre d'étudier les modalités et les conditions d'acceptation de ce mouvement, le délai de 10 min. étant courant, 15 min. quand cela est possible, étant préférable.

Le "contact" entre contrôleurs, doit être direct et rapide.

- Entre positions différentes d'un même CCR, ce contact peut être établi simplement par conversation directe lorsque les positions secteurs concernées sont mitoyennes.

- Dans le cas contraire, par contact téléphonique ou par système à clavier et dans un proche avenir par Digitatron.

- Entre organismes différents, par téléphone en liaison directe avec la position secteur correspondante par système d'appel sélectif.

L'échange d'information consistera à annoncer le mouvement prévu au contrôleur qui doit le recevoir en lui transmettant les éléments essentiels du vol et de la poursuite de la route :

- Indicatif - Type
- Itinéraire ou route suivie
- Niveau de vol
- Heure estimée au point de transfert
- Point suivant
- Propositions : FL stable, en montée, en descente

La réponse du contrôleur conditionne le transfert :

- Accord aux propositions
- ou modifications éventuelles généralement sur le niveau au passage du point de transfert (on peut en effet difficilement agir sur un autre élément, route ou vitesse).

Les instructions seront fournies à l'aéronef avant le transfert pour qu'il puisse s'y conformer.

C - LE TRANSFERT.

Le transfert doit être effectué quand un aéronef doit quitter un espace contrôlé pour pénétrer dans un autre espace, dépendant :

- soit d'un autre organisme
- soit d'un autre Secteur de contrôle.

Le point de transfert est fixé d'un commun accord entre organismes, généralement à la limite de compétence. En ce qui concerne les différents secteurs dépendant d'un Centre de Contrôle Régional, ce dernier fixera les points de transfert entre chaque secteur.

Le transfert se présente sous 2 aspects :

- le transfert de communication
- le transfert de contrôle.

Réglementairement, le transfert devrait s'opérer en 2 temps:

- le transfert de communication qui consiste, après coordination à faire passer l'aéronef sur la fréquence correspondante à l'espace aérien contrôlé dans lequel il va pénétrer, avant le franchissement des limites de l'espace adjacent en un point désigné par la procédure particulière à la route ou sur instruction du Contrôle.

Dans ce cas, l'aéronef est toujours sous la responsabilité du contrôleur précédent qui doit l'avoir séparé du reste du trafic jusqu'au point où le transfert de contrôle devient effectif.

Cette opération consiste en un premier contact radio sur cette nouvelle fréquence avec le secteur intéressé pour annoncer sa présence.

Le 2ème temps étant le transfert de contrôle ou de responsabilité qui deviendra effectif au passage du point de transfert fixé ou des limites de compétence de l'organisme.

Dans la plupart des cas, le transfert sera effectué en un seul temps au point désigné.

a) Transfert en espace inférieur.

Le transfert en espace inférieur entre organismes ou entre secteurs est généralement effectué à la verticale de points radiobalisés désignés ou au passage de points de report spécifiés (relèvements NDB, Rayons VOR) correspondant aux limites des espaces ou des secteurs.

Il peut-être effectué à un niveau stable, ou bien en montée ou en descente passant au point prévu à un niveau déterminé.

b) <u>Transfert entre l'espace inférieur et l'espace supérieur</u>.

Les mêmes principes de coordination sont applicables à cette opération de transfert "inférieur/supérieur". La différence réside dans le fait que ce transfert est "vertical", qu'il se passe toujours en montée ou en descente, puisqu'il s'agit de franchir le FL 255, qui représente la limite de compétence entre les secteurs inférieurs et supérieurs.

Il est essentiel de prévoir ce transfert avec suffisamment de délai de coordination, afin que la montée ou la descente soit continue, sans être obligé de stabiliser l'aéronef à un niveau dans l'attente d'un accord, en vous rappelant que le taux de montée ou de descente est l'élément principal qui permet de déterminer l'heure de franchissement du FL 255.

Toutes les opérations de contrôle aux procédures à de rares exceptions près, sont effectuées à la verticale des points radio-balisés (changement de route, croisement, montée, descente, etc...) parce que la position des aéronefs ne peut être connue et vérifiée que par le compte rendu de position des Commandants de bord effectué en ces points.

La connaissance du trafic étant de ce fait discontinue, alors que l'écoulement ne doit pas subir de ralentissement, nous en concluerons que la tâche primordiale du contrôleur est de : <u>PREVOIR.</u>

ORGANISATION DE LA C.A.

EN ESPACE SUPERIEUR

Nous avons vu sur un plan général, l'organisation de la Circulation Aérienne et plus particulièrement les questions concernant l'espace inférieur au sujet desquelles n'ont été étudiées que celles relatives à la CAG, les autres types de circulation ne posant "pas en principe" de problèmes difficiles à résoudre en ce qui concerne l'écoulement de la CAG.

En effet, ou bien les aéronefs appartenant à la COM peuvent selon la nature de leur vol, se plier auxrègles de l'air sans restriction et dans ce cas ils appartiennent à la CAG, ou bien le type de mission qu'ils ont à effectuer ne leur permet pas de les respecter et dans ce cas ils évolueront sous contrôle militaire dans des espaces à statut particulier que nous verrons plus tard. On peut donc dire, qu'en espace inférieur il y a ségrégation de trafic.

Par contre il n'en est pas de même en espace supérieur où la COM et la CER utilisent la totalité de l'espace, bien que possédant quand même des zones moins nombreuses qu'en espace inférieur, qui leur sont affectées.
Le problème se pose donc différemment, puisque 3 types de Circulation Aérienne doivent "cohabiter", et il faudra le résoudre en fonction des besoins de chacun en rendant "compatibles" ces 3 types de C.A. En espace supérieur, il s'agit donc de "compatibilité de trafic".

I - ORGANISATION DE L'ESPACE SUPERIEUR.

L'UIR est divisé en deux parties. On se souvient des limites verticales de l'UIR : FL 195 à illimité, mais on y a introduit un volume contrôlé, l'UTA qui occupe complètement la partie inférieure du FL 195 au FL 460, d'où on déduit que le reste de l'UIR du FL 460 à illimité n'est pas contrôlé.

On pourra donc dresser le tableau suivant :

Espace	Limites La.	Limites vert.	Serv. rendus	Organismes	Indicatif
UTA	Contour des 3 UIR	FL 460 FL 195	C.I.A.	UAC France	France Contrôle
UIR	Contour des 3 FIR	illimité FL 460	I.A.	UIC France	France Contrôle

Cet espace supérieur est placé sous la responsabilité juridique d'EUROCONTROL, organisme européen chargé du contrôle de l'espace supérieur, créé dans le but d'uniformiser assouplir et faciliter le contrôle dans cet espace, par la réunion au sein d'un même organisme des divers moyens de contrôle des Etats voisins limitrophes.

Les responsabilités "opérationnelles" sont assurées par le personnel du SRF (Service Régional Français) réparties entre les 3 UAC français, UAC Paris, UAC Marseille, UAC Bordeaux.

A l'intérieur de cet espace, on se souvient que des "PDR" sont implantées pour permettre un écoulement rationnel du trafic, ces axes radiobalisés n'étant pas limités latéralement comme les AWY, mais sur lesquels les aéronefs ne devront pas s'écarter de plus de 5 NM de part et d'autre.

Elles sont destinées principalement à la CAG qui est donc prioritaire sur ces PDR, mais cela ne signifie pas qu'elles sont interdites aux aéronefs de la COM, qui peuvent les traverser ou les utiliser lorsqu'aucun aéronef de la CAG ne s'y trouve.

Par ailleurs, l'autorité militaire a défini pour ses besoins des "itinéraires TACAN" basés sur des VORTAC, aides radioélectriques comparables au VOR/DME, c'est-à-dire un VOR auquel est associé un mesureur de distance, ces itinéraires étant différents des PDR, mais dont certains chevauchent partiellement des tronçons de PDR.

II - SECTORISATION.

Comme pour l'espace inférieur où il apparu nécessaire de définir des secteurs de contrôle, l'espace supérieur est sectorisé pour assurer un contrôle efficace, mais la nature du trafic en grande partie effectuée en "transit" et les performances très voisines des différents types d'aéronefs ont permis d'en diminuer le nombre en étendant la surface couverte par chacun.

Rappelons que la limite inférieure de compétence des secteurs supérieurs est le FL 255, c'est-à-dire le niveau à partir duquel les aéronefs seront transférés aux secteurs inférieurs.

Les secteurs UIR.

La désignation des secteurs par le sigle UIR peut apparaître contradictoire puisque le service de contrôle est assuré par ces secteurs, mais il ne faut pas oublier que ces secteurs se prolongent au-dessus du FL 460 et continuent d'assurer les services information-alerte dans la partie UIR.

- UIR PARIS : Secteur UIR Nord
  " UIR Centre
  " UIR Est
  " UIR Ouest

- UIR MARSEILLE : Secteur UIR Sus-Est Lyon
  " UIR Sud-Est Marseille
  " UIR Sud-Est Nice

- UIR BORDEAUX : Secteur UIR Sud-Ouest 1
  " UIR Sud-Ouest 2

Pour assurer les communications air/sol dans le cadre de l'utilisation commune de l'espace supérieur par les 3 types de C.A. les fréquences VHF pour les besoins civils et UHF pour les militaires ont été couplées, c'est-à-dire que l'émission est faite simultanément sur les 2 fréquences.

Chaque secteur possède évidemment ses fréquences et l'indicatif d'appel étant commun "France Contrôle", seul le secteur concerné recevra l'appel et répondra sur ses fréquences.

III - REGLEMENTATION CAG en UIR.

1) Le plan de vol IFR est obligatoire, en rappelant que les vols en VFR sont interdits au-dessus du FL 195.

2) L'entrée en UTA est soumise à autorisation demandée au moins 5 minutes avant l'heure prévue d'entrée.

3) Veille radio permanente.

4) Equipement IFR réglementaire plus transpondeur (TRP) radar secondaire pour les vols en UIR Paris et TMA Paris pour tous les aéronefs turboréacteurs d'un poids supérieur à 5.700 kgs.

5) Application de la règle d'assignation ou de séries de niveaux de vol.

6) Séparations assurées en UTA par le Contrôle (Radar ou non radar) au trafic CAG.

7) Séparations en UIR sous la responsabilité du Commandant de bord.

IV - COMPATIBILITE DES TRAFICS.

Attendu que dans l'ensemble de l'espace supérieur il va falloir écouler le trafic de 3 types de circulation aérienne et qu'il n'est pas possible d'une part, d'opérer une ségrégation de ces trafics, d'autre part d'envisager un contrôle unique, il est nécessaire d'adopter une procédure qui assure la compatibilité.

Il s'agit d'une coordination permanente et étroite à assurer entre les organismes concernés (UAC pour la CAG, organismes militaires pour la COM, Centres d'essai en vol pour la CER) dont l'organisation sera étudiée plus tard.

Cette coordination permettra d'écouler le trafic CAG sur les PDR et dans certains cas hors PDR en accord avec les autres organismes.

De son côté, la COM qui dispose comme la CER de certains espaces réglementés, utilise aussi le reste de l'espace et ne pourra le faire en toute sécurité qu'à condition d'être informée du trafic CAG afin d'assurer la séparation entre les trafics.

Nous verrons ultérieurement les procédures employées en ce qui concerne ce sujet.

V - L'INFORMATION EN UIR.

Les aéronefs de la CAG susceptibles de voler au-dessus du FL 460 sont encore peu nombreux (quelques types d'aéronefs). De leur côté, les Commandants de bord préfèrent voler en espace contrôlé pour bénéficier du service de contrôle notamment au-dessus des continents où il est certain que les aéronefs militaires doivent évoluer en plus grand nombre.

En tout état de cause, s'ils se trouvent en UIR, le service d'information et d'alerte leur sont assurés, en précisant que les informations de trafic fournies ont pour but de leur permettre d'assurer leur séparations et ne peuvent évidemment concerner que le trafic connu.

REGLES et PROCEDURES COMPLEMENTAIRES

4ème Partie

LES REGLES COMPLEMENTAIRES

Les règles que nous allons étudier dans ce chapitre constituent le complément à l'ensemble de celles que nous connaissons qui concernaient un domaine d'application précis, l'aérodrome, l'approche, la route. Il nous faut maintenant voir, dans le cadre de leur application générale, ces règles complèmentaires qui ne doivent pas être considérées comme "secondaires" sous prétexte qu'elles apparaissent comme séparées des autres. En réalité, c'est parce qu'elles n'ont pas d'influence directe sur les procédures et pratiques du domaine traité précédemment, mais il est indispensable de les bien possèder dans le cadre général de la Circulation Aérienne.

I - LES REGLES DE L'AIR.

A - Domaine d'application.

- Application territoriale (pour mémoire)
- Choix des règles (ou du régime, pour mémoire)

B - Responsabilité du Cdt de bord.

a) - Obligations (pour mémoire)
b) - Autorité (pour mémoire)
c) - Action préliminaire au vol.

Avant tout vol hors des abords d'un aérodrome ainsi qu'en IFR, le Cdt de bord doit être en possession de :

- tous renseignements utiles au vol, c'est-à-dire les informations aéronautiques concernant l'utilisation des aérodromes ; des moyens de navigation, l'activation de zones particulières, l'infrastructure, les procédures, etc...
- des prévisions météorologiques concernant la route à suivre jusqu'à destination y compris les aérodromes de déroutement.
- il devra en outre prévoir la quantité de carburant nécessaire pour que l'autonomie prévue ne soit pas inférieure à la valeur réglementaire exigée en fonction du régime de vol.

d) - Usage de boissons alcooliques, narcotiques ou stupéfiants.

- nul ne pilotera un aéronef ou ne fera fonction de membre d'équipage s'il se trouve sous l'influence de boissons alcooliques, de narcotiques ou stupéfiants qui puissent compromettre les facultés nécessaires à l'exercice de ses fonctions.

e) - Fatigue des équipages.

Tout membre d'équipage s'abstiendra d'exercer ses fonctions dès

qu'il ressent une déficience physique de nature à compromettre l'exercice de ses fonctions.

II - LES REGLES GENERALES.

1) - Protection des personnes et des biens.

- Négligence ou imprudence : un aéronef ne sera pas conduit de façon négligente ou imprudente pouvant entraîner un risque pour la vie ou les biens des tiers.
- Hauteur minimale de sécurité : (pour mémoire)

Survol des agglomérations : Le survol des agglomérations et des rassemblements de personnes ou d'animaux ne sera jamais inférieur aux valeurs minimales ci-après :

L i e u x	Mono moteur	Multi / Turbo
- Usine isolée - Installations industrielles - Hopitaux - Direction parallèle à une autoroute - Zones habitées	300 m	1.000 m
- Agglomérations d'une largeur moyenne inférieure ou égale à 1.200 m - Rassemblement de personnes ou d'animaux égal à : 10.000	500 m	1.000 m
- Agglomérations de 1.200 à 3.600 m - Rassemblement de 10.000 à 100.000	1.000 m sauf hélicoptères	1.000 m
- Agglomérations de plus de 3.600 m - Rassemblement de plus de 100.000	1.500 m sauf hélicoptères	1.500 m

- Jets d'objets : aucun objet ne sera jeté d'un aéronef en vol.
- Parachutage et largage : ne seront effectués qu'avec l'autorisation des autorités compétentes et dans des zones prévues à cet effet.
- Vols acrobatiques,:aucun vol acrobatique ne sera exécuté s'il peut en résulter un danger pour la circulation aérienne, ainsi qu'au dessus des zones habitées.

- Restrictions relatives à l'espace aérien : les zones soumises à des restrictions de vol ne pourront être traversées que selon les consignes et sur autorisations de l'autorité compétente.

II) - Prévention des abordages : (pour mémoire)

(proximité - Priorité de passage - Vol aux abords d'un aérodrome)

- Remorquage : un objet ne sera remorqué par un aéronef qu'en conformité des dispositions prescrites.

- Feux réglementaires des aéronefs : entre le coucher et le lever du soleil, tous les aéronefs en vol ou évoluant au sol porteront les feux réglementaires (définis à l'appendice B du RAC-I)

- Vol en IFR fictif : un vol en IFR dans des conditions fictives ne pourra être éxécuté qu'en double commande.

III) - Renseignements sur les vols.

- Dépôt du plan de vol : les renseignements concernant un vol qui doivent être fournis à un organisme de la C.A. seront transmis sous forme d'un plan de vol :

  - obligatoire pour tous les vols IFR
  - facultatif pour les vols VFR sauf cas prévus dans les règles V F R.

- Modifications au plan de vol : (pour mémoire)

- Clôture du plan de vol : tout vol ayant fait l'objet d'un plan de vol doit être clôturé, c'est-à-dire : doit donner lieu à un compte rendu d'arrivée de la part du Cdt de bord :

  - transmis par radio après l'atterrissage (à la T W R)
  - ou remis au bureau de piste de l'aérodrome,
  - ou transmis par les moyens les plus rapides après l'atterrissage à l'organisme de la C.A. le plus proche,
  - ou transmis avant l'atterrissage à un organisme de la C.A. si le Cdt de bord sait qu'il n'existe pas de moyens de communication à l'arrivée.

IV) - Signaux :

- Les signaux utilisés au titre de la Circulation Aérienne sont donnés dans l'Appendice A du R A C-I-
Nous ne verrons ici que l'essentiel qui doit être parfaitement connu du "Contrôleur".

a) - Signaux de détresse : danger grave, secours demandé.

- signal morse S.O.S. (...- - -...)
- signal en phonie M A Y D A Y

b) - Signaux d'urgence : difficultés, atterrissage forcé.

- allumage et extinction répétés des phares d'atterrissage.
- " " " des feux de position.
- succession de fusées à feu blanc.

concernant la sécurité d'un aéronef ou de toute personne :

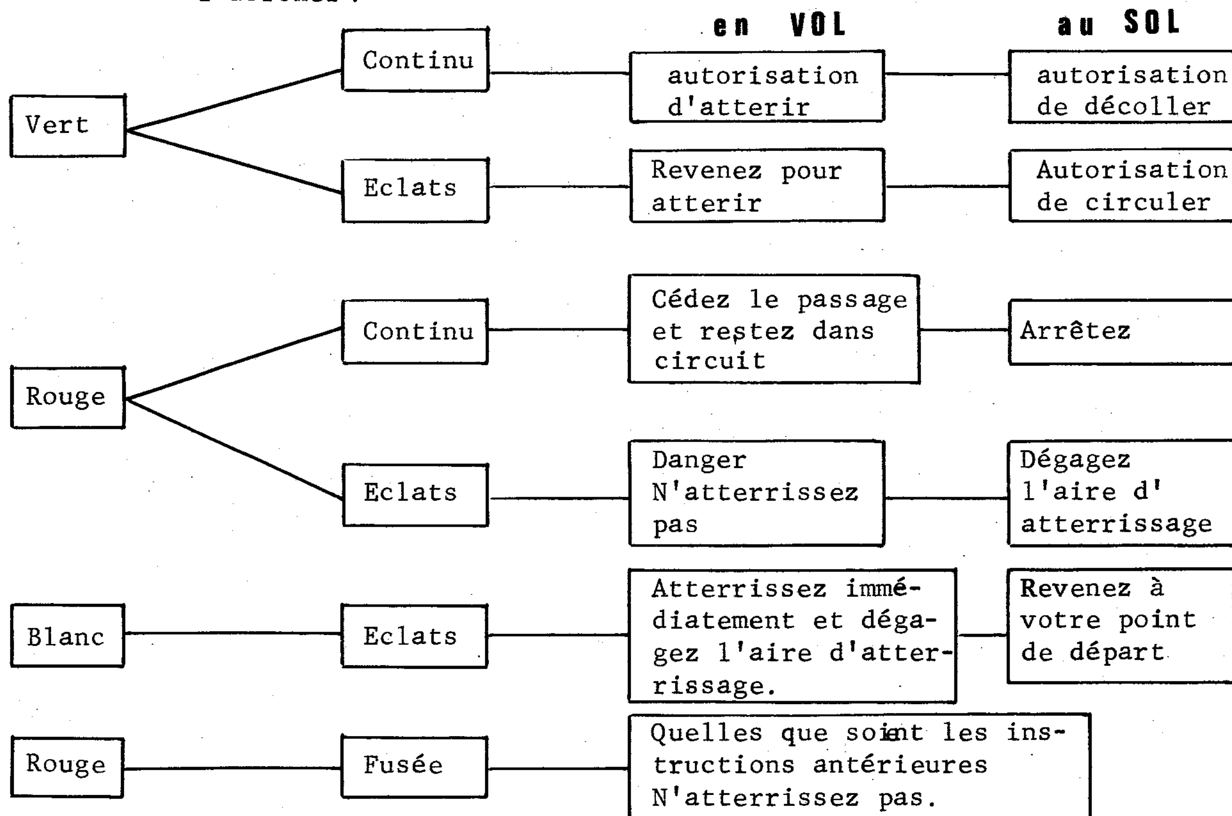
- 3 répétitions du groupe morse X X X
- 3 répétitions du mot P A N N E en phonie.
- succession de fusées à feu vert.

c) - Signaux de sécurité : précédent la transmission d'un message concernant la sécurité de la navigation.

- 3 répétitions du groupe morse T T T
- 3 répétitions du mot SECURITE en phonie.

d) - Signaux pour le Contrôle d'aérodrome.

Emis par la Tour de Contrôle à l'aide d'un "pistolet signaleur" ou Gun-Light, projecteur à faisceau lumineux étroit, dirigé vers l'aéronef .



- Aire à signaux : Aire de dimensions définies, généralement de forme carrée placée à proximité de la Tour de Contrôle, comprenant le T mobile désignant le sens d'atterrissage et une surface permettant de disposer des panneaux de signalisation.

  A proximité de cette aire, une aire circulaire contient la manche à air permettant de.déterminer le sens du vent.

  Sur le bloc technique, la lettre C noire sur fond jaune indique le bureau de piste.

- Panneaux essentiels (disposés à plat)

  - carré rouge à diagonales jaunes :

    Interdiction d'atterir.

  - carré rouge avec un seule diagonale jaune :

    Prudence recommandée à l'approche et à l'atterrissage

  - double croix blanche

    Vols de planeurs en cours

  - panneau blanc en forme d'haltère :

    Atterrissage, décollage et roulage sur piste et taxiways exclusivement.

  - Une flèche dirigée vers la droite(à angle droit) placée à l'entrée de la piste :

    Tour de piste à droite

  - Une croix blanche placée sur une partie de l'aire de manoeuvre :

    Zone impropre aux manoeuvres des aéronefs.

e) - Signaux de Circulation au sol : Signaux effectués à bras à l'aide de palettes (de jour) ou de barres lumineuses ou torches électriques (de nuit) permettant d'indiquer au pilote les manoeuvres à faire pour se mettre en place à un endroit désigné sur l'aire de stationnement.

La responsabilité de cette mise en place incombe au responsable du bureau de piste, mais dans la pratique, il est courant que cette opération soit confiée aux compagnies elles-mêmes qui disposent d'un chef de piste, ce qui ne signifie pas pour autant que le Contrôle d'Aérodrome soit dégagé de cette responsabilité.

f) - Signaux d'interception : (à l'usage des aéronefs intercepteurs)

Série de manoeuvres effectuées par un aéronef d'interception pour transmettre des instructions à un aéronef en vol lorsqu'aucun autre moyen de liaison n'est possible.

V) - Autorisation de Contrôle de la Circulation Aérienne.
(pour mémoire)

VI) - Observations en vol.

a) - Observations météorologiques :

Les observations effectuées en vol seront transmises conformément aux demandes des services météorologiques selon le compte rendu AIREP, section 3, que nous verrons au paragraphe des règles IFR. Les conditions dangereuses (turbulence, orage etc.....) seront transmises par message à la station la plus proche.

b) - Incidents, anomalies de fonctionnement.

Tout incident ou anomalie de fonctionnement de l'infrastructure de radionavigation sera signalé à l'organisme de circulation aérienne le plus proche.

III - LES REGLES V F R.

Le plan de vol est facultatif lorsque le régime VFR est choisi, cependant, lorsqu'il est déposé, généralement dans le but de bénéficier du service d'alerte dans les délais réglementaires prévus, il devra être clôturé par le Cdt de bord (Règles générales)

Toutefois dans certains cas, le plan de vol est obligatoire :

1) - pour le survol des régions inhospitalières (zones désertiques, forêts tropicales, étendues glaciaires etc ......)

2) - pour le survol de certaines étendues maritimes désignées selon des cheminements fixés (Manche, Méditerranée entre Nice et la Corse, entre Espagne et Algérie).

3) - lors du franchissement des frontières, le point de franchissement devant être clairement défini dans le PLN (coordonnées géographiques, point radiobalisé, point géographique facilement répérable) avec l'heure estimée de franchissement.

Ceci va nous permettre de définir les cas d'interdiction de vol VFR :

1) - De nuit (entre le coucher du soleil + 30 min. et le lever - 30 min, en France)

2) - En IMC, en UIR, (en CTR si les conditions météorologiques sont inférieures au VMC, pour mémoire)

3) - Sans radio, sauf si le vol doit se dérouler constamment en vue du sol ou de l'eau, donc en VFR CTC (Contact).

Pour terminer ce panorama des règles VFR, voyons les Cas Particuliers.

1) - Survol maritime sans plan de vol.

Un aéronef en VFR pourra survoler la mer sans obligation de déposer un plan de vol à condition qu'il ne s'éloigne pas de la côte à une distance supérieure à la plus faible de ces deux valeurs :

- 15 fois son altitude ou,
- distance permettant de rejoindre la terre ferme en vol plané (fonction de la finesse).

2) - VFR on Top.

Vol VFR se déroulant en conditions VMC au dessus des nuages et nécessairement à au moins 300 m au dessus de la couche sans aucune formation nuageuse au-dessus de l'aéronef et rendant obligatoire l'équipement à bord d'un émetteur/récepteur radio et de moyens de radionavigation.

3) - VFR de nuit.

Il s'agit d'une dérogation aux règles VFR permettant d'effectuer des vols locaux, c'est-à-dire à proximité de l'aérodrome, en régime VFR, de nuit.

- fait l'objet d'une autorisation du Cdt d'aérodrome.
- valable pour le seul aérodrome concerné.
- délivrée en vu de l'attestation au pilotage de nuit.
- attestation d'aptitude délivrée par un instructeur qualifié IFR
- le pilote doit être seul à bord ou double commande avec un instructeur. Transport de passagers interdit.
- l'aérodrome doit posséder un Contrôle d'approche et être équipé d'un balisage réglementaire.
- l'aéronef doit être équipé conformément à l'arrêté du 20 novembre 1967 (aéronefs privés)
- le vol doit se dérouler uniquement sur les trajectoires spécifiées et fixées par le Cdt d'aérodrome.
- les conditions météorologiques doivent répondre aux critères "Voir et être vu", les conditions VMC étant en France par définition, imperceptiblesde nuit.
- l'autorisation peut être retirée par le Cdt d'aérodrome s'il juge que la sécurité est compromise.

IV - LES REGLES IFR.

Comme pour les règles VFR nous allons complèter les règles IFR

1) - Règles applicables en espace non contrôlé (FIR)

Le compte rendu de position est obligatoire :

a) - au franchissement des limites de FIR,

b) - toutes les 30 minutes en FIR métropolitaines,

c) - toutes les heures en FIR des Territoires d'Outre-Mer et des Départements d'Outre-Mer, en outre un message "tout va bien" ou "QRU" sera transmis dans la période de 20 à 40 minutes suivant le dernier compte-rendu.

2) - Règles applicables en E.A.C. et E.A.N.C.

Le compte-rendu AIREP (Air information Report) comporte 3 sections :

- Section I : obligatoire (CR de position - intéressant le Contrôle)
- Section 2 : sur demande de l'exploitant et éventuellement du Contrôle, comprend l'heure estimée d'arrivée à destination et l'autonomie (QBD) restante, à l'instant considéré.
- Section 3 : sur demande de la météorologie.
  - température de l'air
  - temps présent
  - vent moyen
  - nuages
  - valeur de D
  - givrage d'aéronef
  - turbulence
  - remarques.

Valeur de D : Il s'agit de la détermination de la position de la ligne isobare 1013 à l'aide de la mesure de l'altitude ou de la hauteur réelle par l'emploi de la sonde radioaltimétrique par comparaison avec l'indication altimétrique lue et corrigée en fonction de la température extérieure.

Cette mesure ne peut evidemment s'opérer qu'au dessus d'étendues matitimes ou de régions absolument plates dont l'altitude est connue.

3) - Procédure de panne radio.

a) en VMC : l'aéronef devra atterir dès que possible sur un aérodrome approprié.

b) <u>en IMC</u> : le vol sera poursuivi conformément au plan de vol en vigueur,

- le dernier niveau de vol assigné sera maintenu jusqu'à la limite de l'autorisation reçue,
- après la limite de cette autorisation de contrôle, le vol sera poursuivi en appliquant les élèments du plan de vol,
- le vol devra être réglé de manière à arriver à destination à une heure aussi proche que possible de celle prévue au plan de vol,
- la descente ne sera commencée qu'à l'heure estimée d'arrivée du plan de vol,
- passé le délai de 30 minutes après l'E T A, la procédure de dégagement de la T M A devra être appliquée.

COMPLEMENTS SUR L'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

Les quelques notions acquises lors de l'étude de l'approche aux instruments ont permis de comprendre le mécanisme du contrôle d'approche et étaient suffisantes pour aborder les travaux pratiques s'y rapportant. Il est cependant nécessaire d'approfondir les diverses caractéristiques d'une approche I.F.R. sans toutefois entrer dans des détails de conception et de calculs.

I - L'APPROCHE INITIALE.

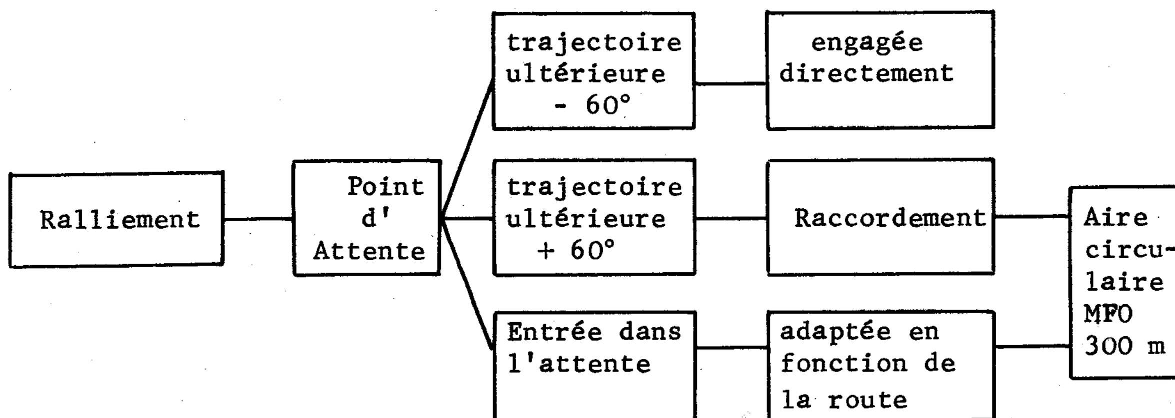
Nous savons qu'elle constitue une phase de ralliement vers le premier point radiobalisé servant d'appui à la procédure d'approche. Ce point est généralement "le point d'attente" qui peut être aussi appelé "point de ralliement" lorsqu'il s'agit de la phase ralliement.

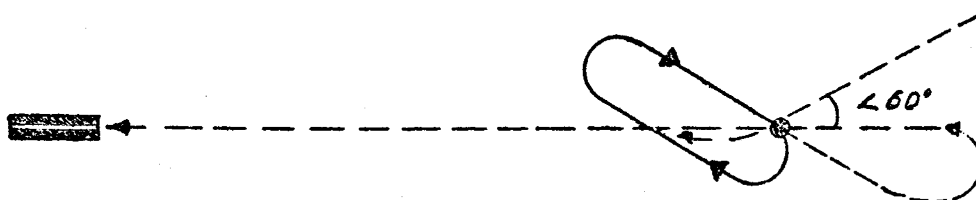
Ce point atteint, constitue l'origine d'une seconde phase, "L'approche intermédiaire" dont la trajectoire n'est pas forcément dans l'alignement de la trajectoire d'approche initiale qui est fonction de la route suivie ou du point origine de l'approche initiale.

Deux cas se présentent :

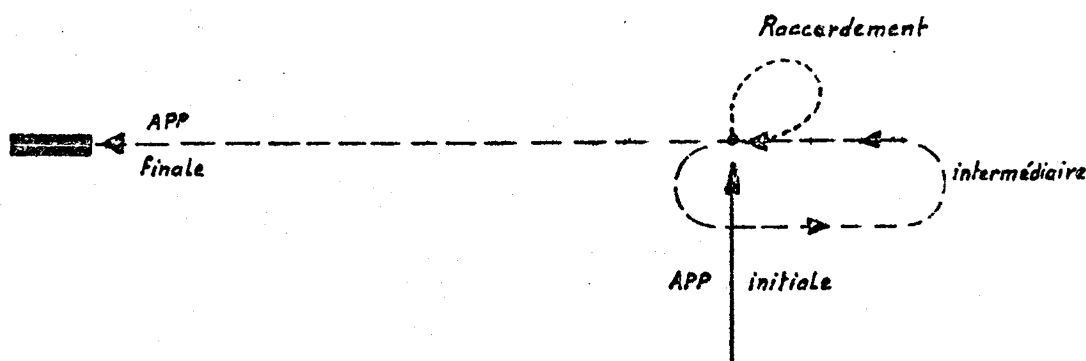
- l'altération de cap pour suivre la trajectoire intermédiaire est inférieure à 60°, dans ce cas, l'approche intermédiaire sera engagée directement.
- l'altération de cap est supérieure à 60°, dans ce cas il sera nécessaire d'effectuer une phase "<u>de raccordement</u>" constituée par un virage entamé après le passage sur le point radiobalisé de façon à repasser sur ce point dans l'alignement de la trajectoire ultérieure.

  Cette trajectoire de raccordement sera protégéepar une aire circulaire centrée sur le point radiobalisé dont la marge de franchissement d'obstacle sera de 300 m.





Trajectoire ultérieure <60° ou entrée dans l'attente



Par ailleurs, il est bon de rappeler que les marges de franchissement d'obstacles en approche initiale sont de :

- 450m pour l'approche initiale omnidirectionnelle à l'intérieur d'une aire circulaire de 25 NM de rayon, centrée sur le point de ralliement, marge qui permet de définir l'altitude minimale d'approche initiale.

- et 300 m pour l'approche initiale spécifiée à l'intérieur d'une aire adaptée à la trajectoire.

Il est évident que l'altitude minimale d'approche initiale ne sera pas la même en tous points de l'aire et que l'on prendra l'obstacle le plus élevé en considération. Ceci est valable pour l'approche spécifiée, mais cette méthode serait par contre pénalisante si on l'appliquait à l'approche omnidirectionnelle.

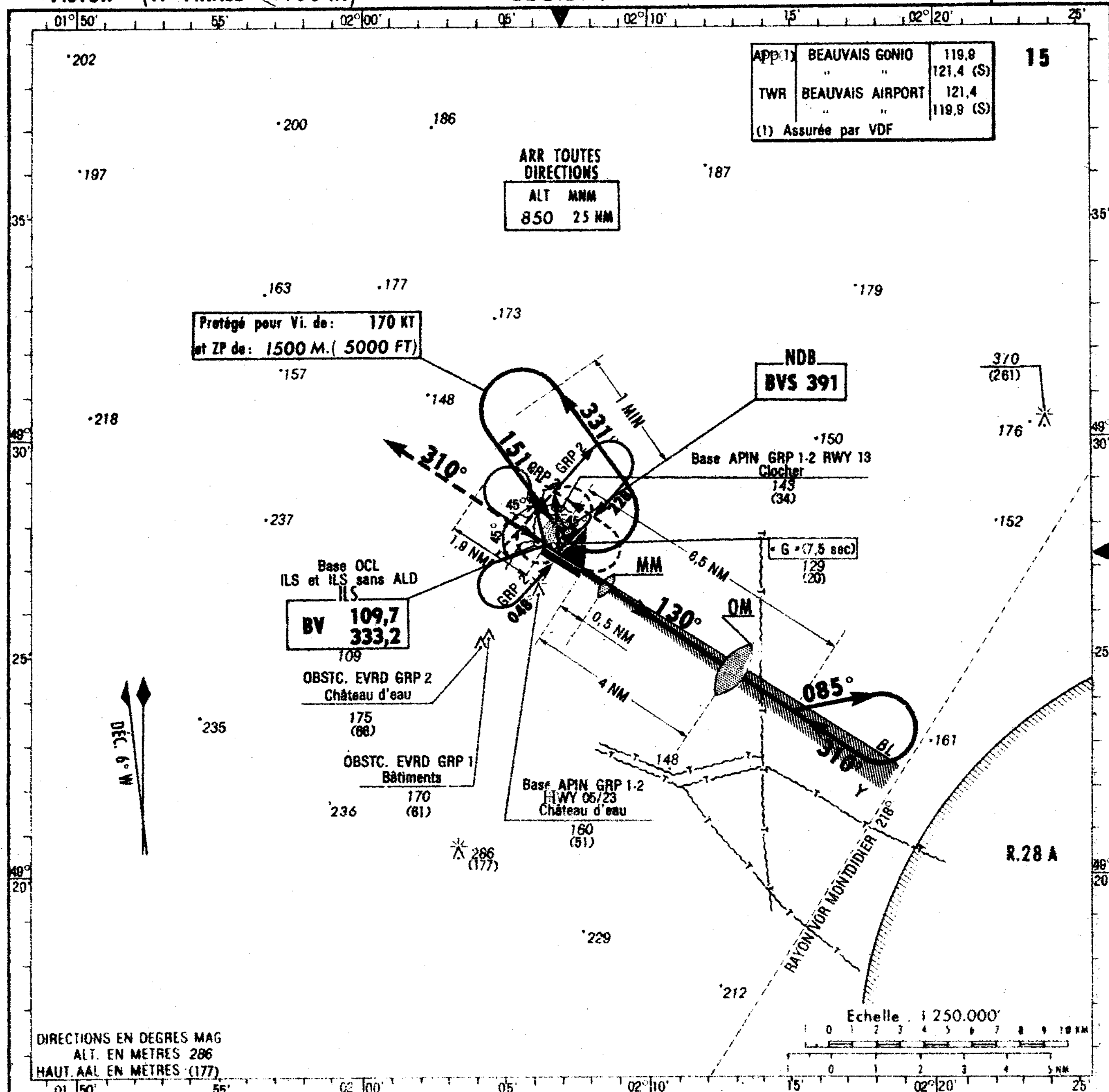
On est donc amené à diviser cette aire circulaire en "secteurs" selon deux méthodes :

- si le relief général n'accuse pas de grandes différences, la division pourra se faire selon un axe Nord-Sud et un axe Est-Ouest déterminant ainsi 4 secteurs dans l'aire, où l'on recherchera dans chacun d'eux le point le plus élevé auquel on ajoutera 450 m, ou même ne pas créer de secteurs (volet de procédure de Beauvais).

APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I.
« PISTON » (VP FINALE ≤ 150 KT)

ALT : 109
SEUIL : 95

BEAUVAIS-Tillé (LFOB)
NDB/ILS - RWY 31



ALTITUDE DE TRANSITION : 900

900 (790) — 151° → GAUCHE — NDB — MM — OM
← 331°
← 1 MIN →
130°
620 (510)
085° → 560 (450)
310°
ANGLE DE DESCENTE 2,80°
460 (350)
HC
310°

Remonter à 560 (450) et suivre instructions du contrôle

CORRECTIONS APIN RWY 05-23 . OBST ajoutés.

ATTENTION : Minimums ci-dessous à multiplier au moins par 1,6 pour exploitants non titulaires autorisation délivrée par autorités compétentes.

GRP ACFT	MINIMUMS OPERATIONNELS LES PLUS BAS ADMISSIBLES A L'ATTERRISSAGE													AU DECOLLAGE		VP en KT	Temps OM/Seuil (4,0 NM)	Temps OM/MM (3,5 NM)	Observations
	ILS		ILS sans ALD				APIN ✱		APIN ✱			EVRD		Balisage lumineux axial					✱ un seul pilote
	OCL 30		OCL 60		OCL		RWY 13		RWY 05-23					avec	sans	90	2 MIN 39 SEC	2 MIN 17 SEC	
	HC	VH ✱	HC	VH	HC	VH	HC	VH	HC	VH	VV	HC/VV	VH	VH	VH	110	2 MIN 10 SEC	1 MIN 52 SEC	✱ HJ seulement
1	65	400/500	65	500			155	1900	175	2000	2/3 de HC	185	2000		200	130	1 MIN 50 SEC	1 MIN 35 SEC	
2	65	600/650	75	700			155	2400	175	2700		190	3000		300	150	1 MIN 35 SEC	1 MIN 22 SEC	
3																	MIN SEC	MIN SEC	

APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I. « PISTON-RÉACTION » (VP FINALE ⩽ 180 KT)

ALT : 332
SEUIL : 323

CLERMONT-FERRAND-Aulnat (LFLC) L/ILS - RWY 27

16

APP	CLERMONT APPROCHE	125,0
TWR	CLERMONT AIRPORT	118,5
//	// //	119,7(S)

ALT MNM 2050 25 NM

DEC 5° W

.844 .412 .414 .358 424 (92) .1165 .407 624 294 1554 (1212) 467 .474 .585 .1250 750 (418) .838 .1138 .827 .784 .1002

Protégé pour Vi. de: 170 KT
et ZP de: 2150 M. (7000 FT)

Base OCL ILS sans ALD
Point coté
390
(58)

OBSTC EVRD GRP 2
Point coté
663
(221)

ILS
CF 109,5
332,6

« U » (6 sec.)

087° — 1 MIN — BL 267° — 267° — Y — 280° — 083° — 030°

IM MM — 0,8 NM — 5,2 NM

L
CF 367,5

OBSTC EVRD GRP 1
Point coté
544
(212)

OBSTC EVRD
GRP 3
Puy de Mur
3é lé (7 sec.)
634
(302)

ALT MNM 2350 25 NM

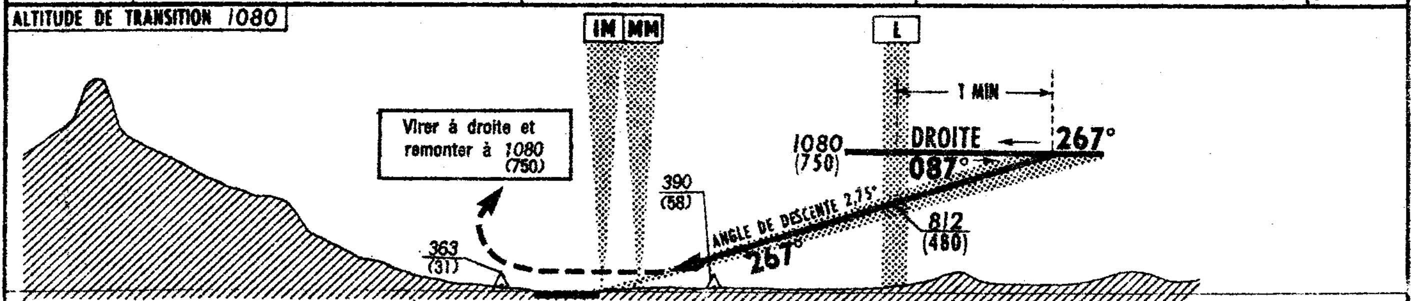
MNM opérationnels GRP 3
uniquement utilisables par ACFT GRP 3
pouvant évoluer à une Vi de 170 KT

ALT MNM 2100 25 NM

Echelle : 1/250.000°

DIRECTIONS EN DEGRÉS MAG.
ALT. EN MÈTRES : 1544
HAUT. AAL EN MÈTRES : (1212)





OBST. MINIMUMS
CORRECTIONS

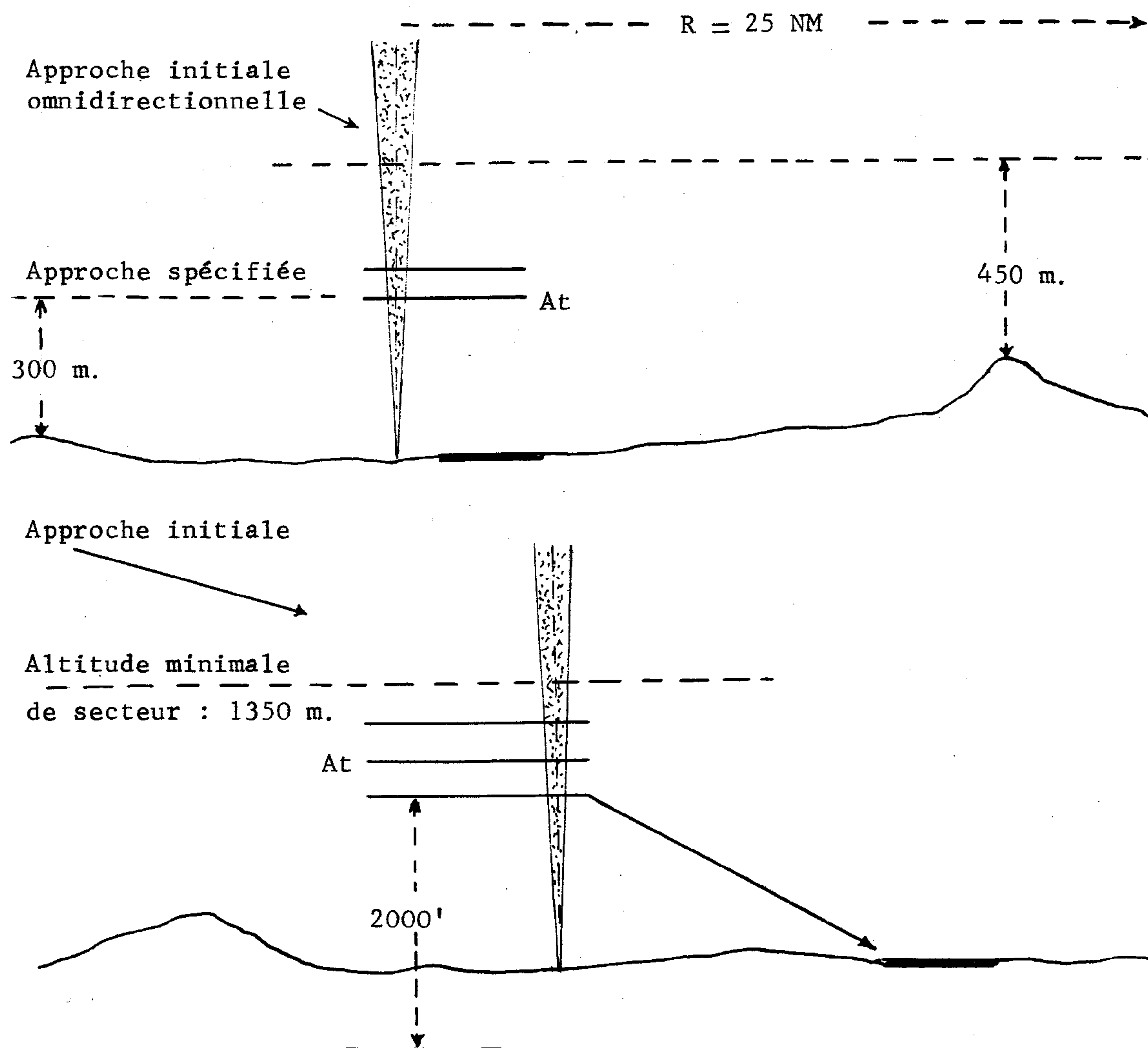
ATTENTION : Minimums ci-dessous à multiplier au moins par 1,6 pour exploitants non titulaires autorisation délivrée par autorités compétentes.

GRP ACFT	MINIMUMS OPERATIONNELS LES PLUS BAS ADMISSIBLES A L'ATTERRISSAGE — ILS OCL 30 HC	ILS VH	ILS sans ALD OCL 118 HC	ILS sans ALD VH	OCL HC	OCL VH	APPR CAT. 1 OCL: HC	APPR CAT. 1 VH	APIN HC	APIN VH	VV	EVRD HC/VV	EVRD VH	AU DECOLLAGE Balisage lumineux axial avec VH	Balisage lumineux axial sans VH	VP en KT	Temps L/Seuil (5,2 NM)	Temps L/MM (4,6 NM)	Observations
																90	3 MIN 29 SEC	3 MIN 05 SEC	* 1 seul pilote
																130	2 MIN 25 SEC	2 MIN 08 SEC	
1	65	400/500 *	120	650							2/3 de HC	335	2000		200	150	2 MIN 05 SEC	1 MIN 51 SEC	
2	65	600/650 *	120	1100								345	3000		300	170	1 MIN 51 SEC	1 MIN 38 SEC	
3	90	800/1400 *	120	2000								425	4000		400		MIN SEC	MIN SEC	

- si le relief présente d'importantes différences, le partage sera effectué en fonction des lignes caractéristiques du relief en 2, 3 ou 4 secteurs. Comme dans le cas précédent, l'obstacle le plus élevé dans chaque secteur sera pris en considération. (Volet de procédure de Clermont-Ferrand).

L'altitude obtenue sera l'altitude minimale de secteur figurant dans chaque secteur, c'est-à-dire que l'approche initiale ne pourra se faire en dessous de cette altitude, et ce jusqu'au point de ralliement ou d'attente.

Dans certains cas, on constatera qu'il n'est pas possible d'autoriser un aéronef à procéder à une approche initiale directement vers l'altitude de transition, l'altitude minimale de secteur l'obligeant à se présenter au point d'attente, bien au-dessus de l'altitude de transition.



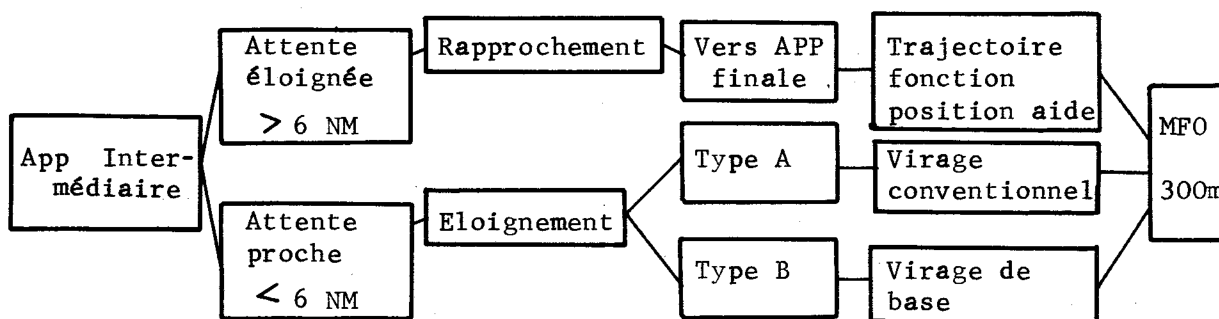
II - L'APPROCHE INTERMÉDIAIRE.

Nous avons vu que cette phase comportait 2 éléments :

- l'attente, circuit en hippodrome compris dans l'approche intermédiaire,
- la trajectoire d'approche intermédiaire elle même, se présentant sous 2 aspects :
    - en rapprochement ou
    - en éloignement.

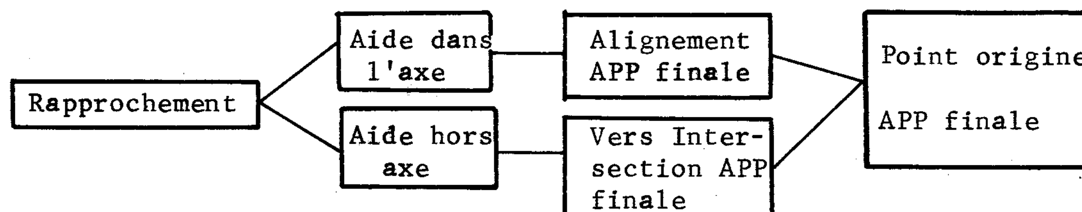
Nous savons aussi, que les aires protégeant ces trajectoires sont établies en fonction de 2 catégories d'aéronefs : pistons et réacteurs.

Le circuit d'attente a été étudié en détail, nous aborderons donc l'approche intermédiaire proprement dite.

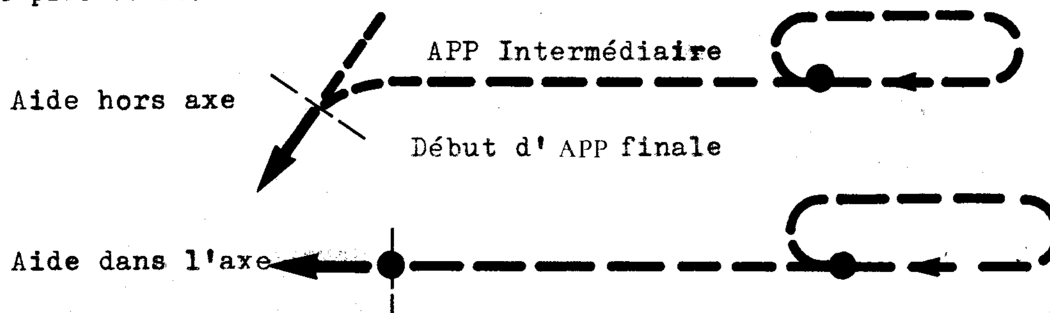


On voit donc, que les cas " en rapprochement" ou "en éloignement" dépendent essentiellement de la position du point d'attente par rapport à l'aérodrome.

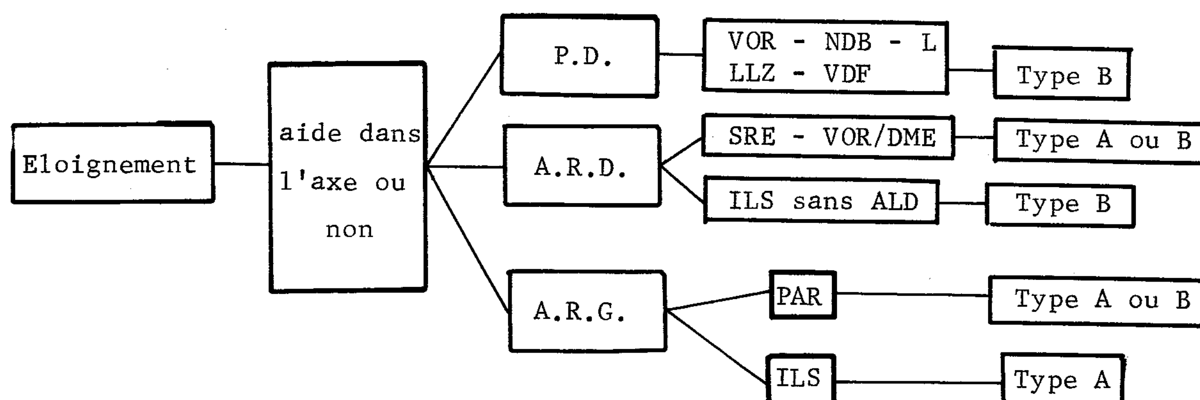
a) - en rapprochement :



Ce cas ne présente pas de difficulté, la trajectoire étant implantée de façon à rejoindre le point origine de l'approche finale par le tracé le plus court.

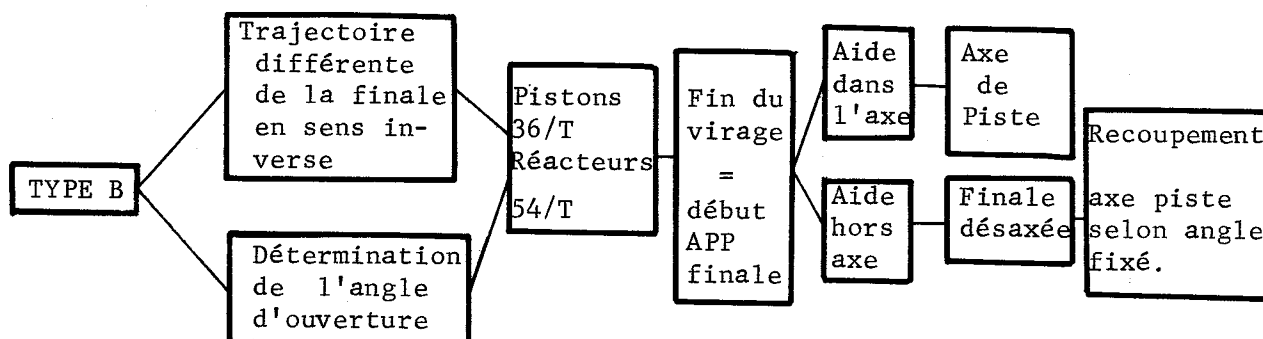


b) - en éloignement :



L'intermédiaire " en éloignement" va donner lieu à l'établissement de deux types de procédure (A ou B) en fonction de la nature de l'aide radio et de sa position d'une part, et de la catégorie de procédure utilisée d'autre part.

Dans le tableau ci-dessus, les abréviations "P.D.", "A.R.D.", "A.R.G.", signifient : Percée dirigée, Approche radio-dirigée, Approche radioguidée et constituent les catégories de procédure que nous verrons plus tard, catégories qui sont déterminées par la nature des moyens implantés pour l'approche finale.



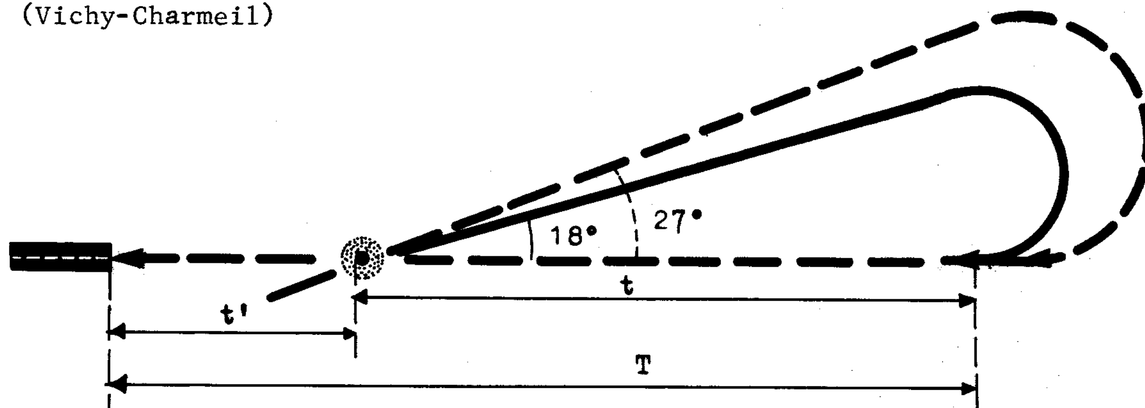
Tout ceci ne semble pas clair, pour l'instant, mais permet de retenir les éléments essentiels.
La trajectoire intermédiaire de type B prend son origine sur l'aide radio de base (point d'attente) et est implantée de manière à rejoindre par un virage le début de l'approche finale. La définition de cette trajectoire est fonction du rayon de virage à obtenir, compte tenu de catégories d'aéronefs (pistons ou réacteurs) et du temps de parcours d'éloignement exprimé en "temps retour vers l'installation", formule plus pratique. Ces deux éléments permettent de définir l'angle d'ouverture de cette trajectoire par rapport à l'approche finale à l'aide d'une simple formule "36/t pour les pistons ou 54/t pour les réacteurs" où t exprime le temps retour imposé en minutes.

Le temps retour est le temps de parcours à partir du point origine d'approche finale (fin du virage) jusqu'à l'installation radio et se calcule sur la base d'une approche finale de 6 N M d'une durée moyenne de 3 minutes (t = T - t')

Voyons ce schéma.

Aide radio dans l'axe.

(Vichy-Charmeil)



Supposons le N D B placé à 2 N M de l'entrée de piste.

t' = I min.   T = 3 min.   t = T - t' = 3 - 1 = 2 min.

Le temps retour t est de 2 min.

L'angle que doit faire la trajectoire d'éloignement est :

36/t pour les pistons : soit $\frac{36}{2}$ = 18° ou

54/t pour les réacteurs : soit $\frac{54}{2}$ = 27°

Ceci permet d'obtenir un virage dont le rayon soit conforme aux performances des aéronefs.

- Pistons : R = 0,8 NM) en approche intermédiaire.
- Réacteurs : R = 1,3 NM)

APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I.
« PISTON-RÉACTION » (VP FINALE ≤ 180 KT)

ALT : 249
SEUIL : 249

VICHY - Charmeil (LFLV)
L RWY 01

APP	VICHY AIRPORT	121.4 (1)
TWR	VICHY AIRPORT	121.4
	(1) Assurée par TWR	

21

DÉC. 5° W

ALT MNM 1250 25 NM

ALT MNM 1750 25 NM

ALT MNM 2000 25 NM

BASE APIN GRP 1. 2. 3
Clocher
364
(115)

BASE OCL
Point côté
380
(131)

OBSTC EVRD GRP 1. 2. 3
Point côté
419
(170)

V - 10 (sec.)

L
VZ 408,5

Protégé pour Vi. de: 210 KT
et ZP de: 1500 M. (5000 FT)

GRP 3
013° 166° 346° 35°
2.3 NM 3.0 NM 1.1 NM 2.0 NM 1 MIN 2 MIN

080 260 320

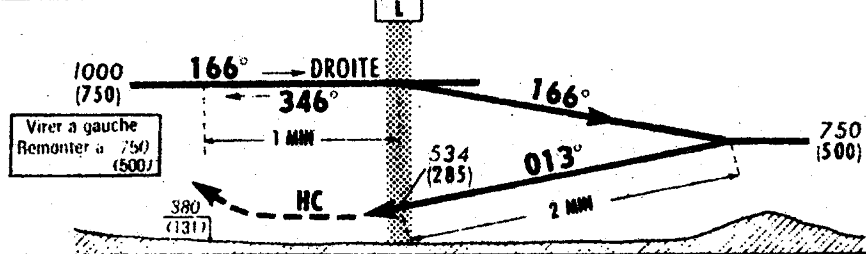
239 337 .346 313 (64) .375 .406 253 (4) 335 409 484 .431 .510 526 644 .539 .614 .436 .605 .537 410 263 670 595 947 412

Echelle : 1/250.000

DIRECTIONS EN DEGRÉS MAG.
ALT. EN MÈTRES : 380
HAUT. AAL EN MÈTRES : (131)

03° 10' 15' 03° 20' 25' 03° 30' 35' 03° 40'
46° 15' 46° 10' 46° 05' 46° 00'

ALTITUDE DE TRANSITION 1000



ATTENTION : Minimums ci-dessous à multiplier au moins par 1,6 pour exploitants non titulaires autorisation délivrée par autorités compétentes.

GRP ACFT	MINIMUMS OPÉRATIONNELS LES PLUS BAS ADMISSIBLES À L'ATTERRISSAGE													AU DÉCOLLAGE		VP en KT	Temps L/Seuil (2.0 NM)	Temps OM/MM (NM)	Observations
	ILS		ILS sans ALD		L		APPR CAT. I		APIN *			EVRD		Balisage lumineux axial					* HJ seulement
	OCL :		OCL :		OCL : 191		OCL :							avec	sans	90	1 MIN 19 SEC	MIN SEC	
	HC	VH	HC	VH	HC	VH	HC	VH	HC	VH	VV	HC/VV	VH	VH	VH	130	0 MIN 55 SEC	MIN SEC	
1					195	2000			235	2000	2/3 de HC	290	2000		200	150	0 MIN 47 SEC	MIN SEC	
2					195	2800			235	2800		290	3000		300	170	0 MIN 42 SEC	MIN SEC	
3					195	3200			235	3200		290	4000		400		MIN SEC	MIN SEC	

CORRECTIONS : Nouvelle présentation

APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I.
« PISTON » (VP FINALE ≤ 150 KT)

ALT : 190
SEUIL : 190

METZ-Frescaty (LFSF)
NDB/PAR - RWY 01

25

APP | METZ APPROCHE | 125.9
TWR | METZ AIRPORT | 118.4

ARR. TOUTES DIRECTIONS
ALT MNM
1050 25 NM

DÉC : 4°W

Protégé pour Vi. de : 170 KT
et ZP de : 2450 M. (8000 FT)

TACAN
MET CH 17
197
(7)

NDB
MET 459
235
(45)

Base OCL
Arbres
215
(25)

BS
836
375
(185)

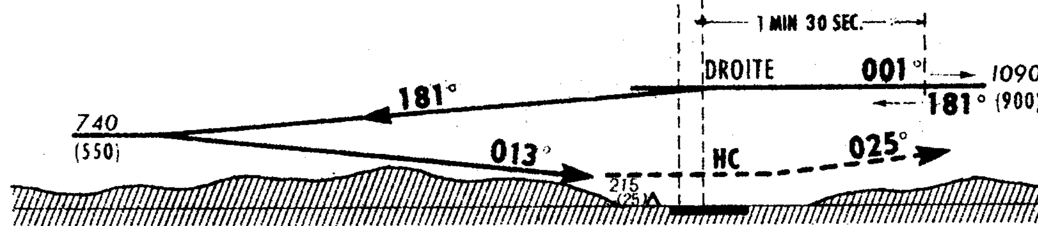
001° 1 MIN 30 SEC. 181° 025° 013° 181° 4 MIN 30 SEC.

182 228 363 302 374 316 351 323 380 (190) 360 314 211 265 366 276 352 314 212 205 296 373 206 193 358 381 281 299 346 403

Echelle : 1/250.000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 KM
0 1 2 3 4 5 NM

DIRECTIONS EN DEGRÉS MAG.
ALT. EN MÈTRES : 375
HAUT. AAL EN MÈTRES : (185)

ALTITUDE DE TRANSITION : 1090



GROUPE ACFT	ILS OCL : HC	ILS OCL : VH	ILS SANS ALD OCL :		PAR OCL : 6i HC	PAR OCL : 6i VH *	APP PRECISION CATEGORIE 1 HC	APP PRECISION CATEGORIE 1 VH	APP PRECISION CATEGORIE 2 HC	APP PRECISION CATEGORIE 2 VH	APP INDIRECTE OCL : HC	APP INDIRECTE OCL : VH	AU DECOLLAGE En tous cas VV	AU DECOLLAGE Balisage lumineux axial avec VH	AU DECOLLAGE Balisage lumineux axial sans VH	Vitesse en KT	Temps OM/SEUIL (NM) MIN	Temps OM/SEUIL (NM) SEC	Temps OM/MM (NM) MIN	Temps OM/MM (NM) SEC	Observations
																	MIN	SEC	MIN	SEC	* un seul pilote
																	MIN	SEC	MIN	SEC	
1					65	900/950							2/3 de HC		200		MIN	SEC	MIN	SEC	
2					65	1150/1250									300		MIN	SEC	MIN	SEC	
3																	MIN	SEC	MIN	SEC	

ATTENTION : Valeurs ci-dessous indiquées à multiplier par 1,6 au minimum pour exploitants non titulaires d'une autorisation de transport aérien

MINIMUMS OPERATIONNELS LES PLUS BAS ADMISSIBLES A L'ATTERRISSAGE

CORRECTIONS Freq et Ind NDB - TACAN - OBSTC

APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I.
« PISTON » (VP FINALE ⩽ 150 KT)

ALT : 190
SEUIL : 188

METZ - Frescaty (LFSF)
NDB/PAR - RWY 19

26
DÉC : 4° W

ARR. TOUTES DIRECTIONS

ALT	MNM
1050	25 NM

APP	METZ APPROCHE	125.9
TWR	METZ AIRPORT	118.4

311 229 494 (304) 253 399 183 349 182 351 228 363 316 302 374 380 (190) 323 360 314 276 211 265 365 313 212 352 314 205 296 373 206 193 358 381

193° 024° 4 MIN 30 SEC. 001° 1 MIN 30 SEC. 181° 025° 024° 168° 1 MIN

Base OCL Arbres 198 (8)

Protégé pour Vi. de : 170 KT et ZP de : 2450 M. (8000 FT)

NDB
MET 459
235 (45)

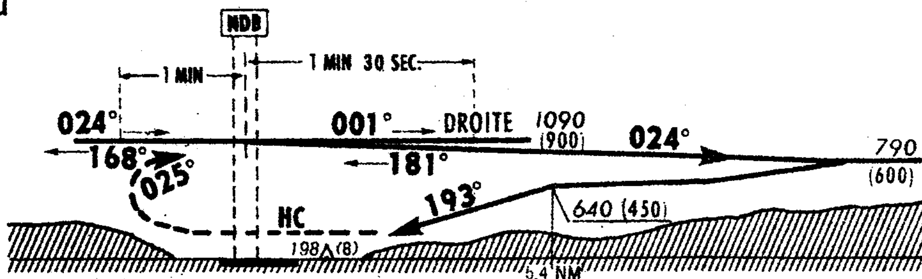
TACAN
MET CH 17
197 (7)

Echelle : 1/250.000

DIRECTIONS EN DEGRÉS MAG.
ALT. EN MÈTRES : 494
HAUT. AAL EN MÈTRES : (304)







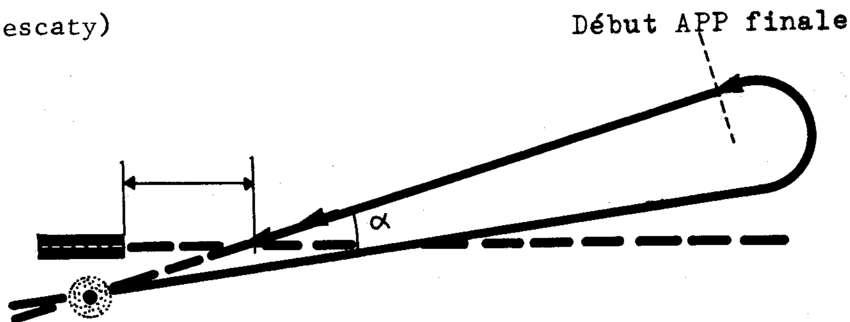
ATTENTION : Valeurs ci-dessous indiquées à multiplier par 1,6 au minimum pour exploitants non titulaires d'une autorisation de transport aérien

GROUPE ACFT	MINIMUMS OPERATIONNELS LES PLUS BAS ADMISSIBLES A L'ATTERRISSAGE : ILS OCL : HC	ILS VH	ILS SANS ALD OCL : HC	ILS SANS ALD VH	PAR OCL : 44 HC	PAR VH *	APP PRECISION CATEGORIE 1 HC	APP PRECISION CATEGORIE 1 VH	APP PRECISION CATEGORIE 2 HC	APP PRECISION CATEGORIE 2 VH	APP INDIRECTE OCL : HC	APP INDIRECTE VH	En tous cas VV	AU DECOLLAGE Balisage lumineux axial avec VH	Balisage lumineux axial sans VH	Vitesse en KT	Temps OM/SEUIL (NM) MIN	Temps OM/SEUIL SEC	Temps OM/MM (NM) MIN	Temps OM/MM SEC	Observations
																	MIN	SEC	MIN	SEC	* un seul pilote
1					65	400/500							2/3 de HC.		200		MIN	SEC	MIN	SEC	
2					65	600/650									300		MIN	SEC	MIN	SEC	
3																	MIN	SEC	MIN	SEC	

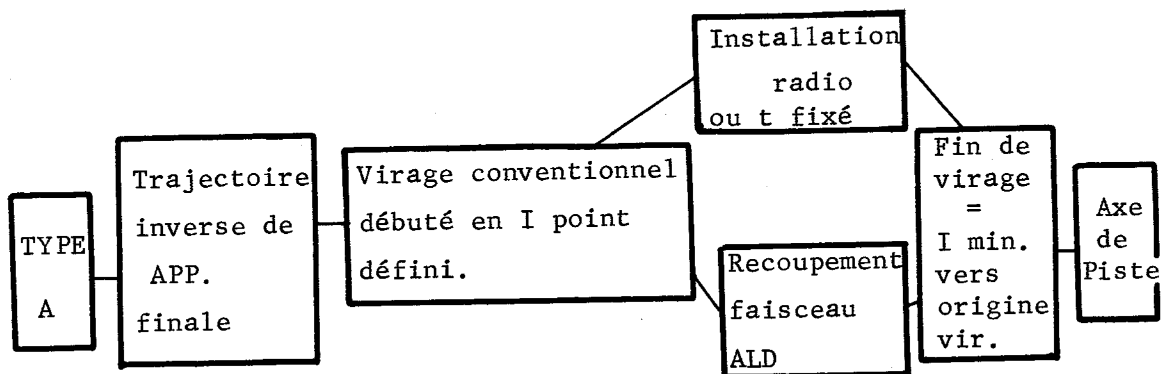
CORRECTIONS Freq et Ind NDB - TACAN - OBSTC

Aide radio hors axe. (pages 188 et 189)

(Metz-Frescaty)



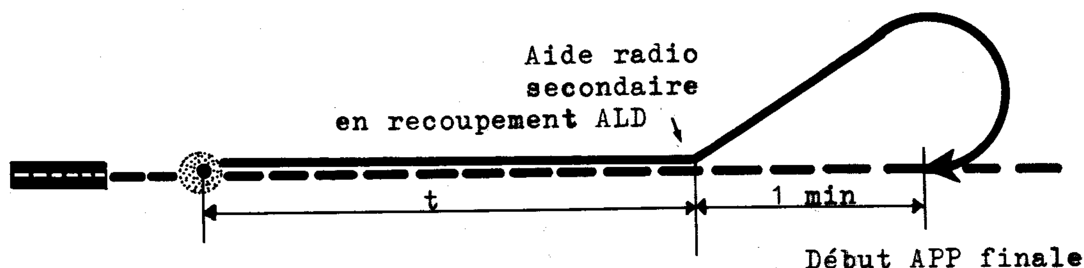
Les principes restent les mêmes, l'approche finale étant déxaxée par rapport à l'axe de piste. Le recoupement de la finale avec l'axe de piste tiendra compte d'une valeur d'angle à ne pas dépasser en fonction de la distance de ce point au seuil de piste.



Comme on peut le remarquer, l'intermédiaire de type A est surtout utilisée lorsque l'approche finale est dotée de moyens précis appartenant aux 2 autres catégories de procédure.

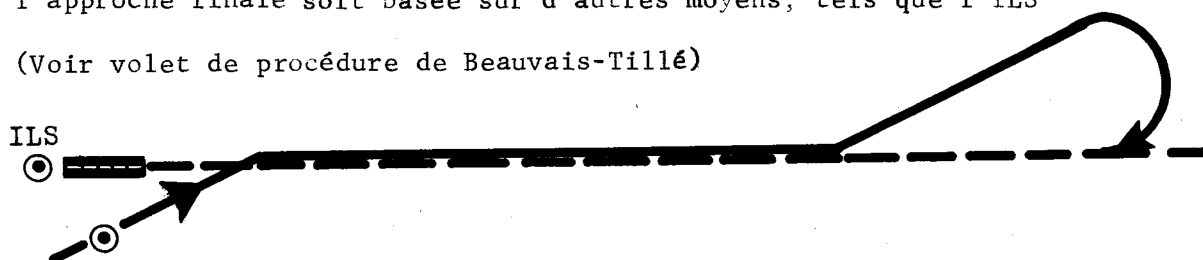
La trajectoire d'éloignement est effectuée sur l'axe d'approche finale en sens inverse de l'approche, pour rejoindre le début de l'approche finale par un virage conventionnel appelé "à droite" ou "à gauche" selon le sens ou il est amorcé.

Ce virage est débuté soit à partir d'une installation radio secondaire ou après un temps d'éloignement fixé, soit à partir du moment ou le faisceau de descente d'un ILS est recoupé. Le virage terminé donne lieu à un temps retour d'une minute jusqu'au point origine du virage.



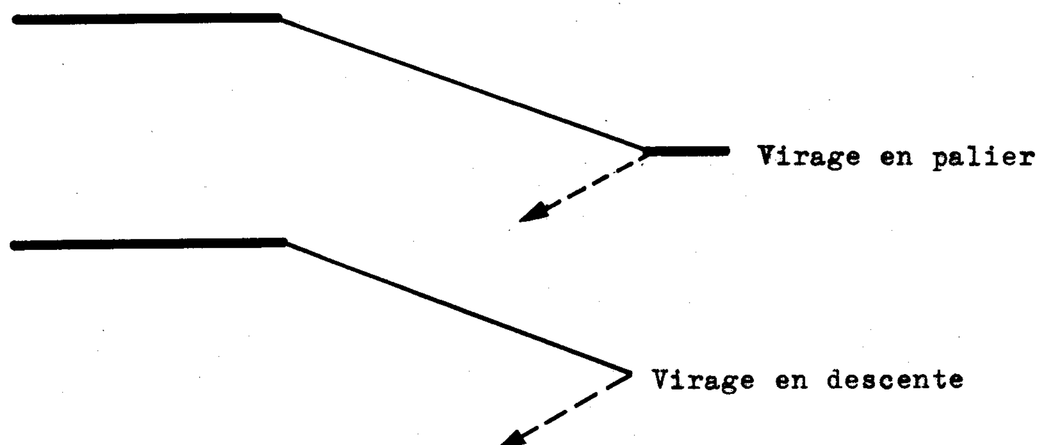
Cette trajectoire d'éloignement peut être suivie même lorsque l'aide radio de base ne se trouve pas dans l'axe. Bien entendu il faut que l'approche finale soit basée sur d'autres moyens, tels que l'ILS

(Voir volet de procédure de Beauvais-Tillé)



Le parcours d'approche intermédiaire de type A ou B est généralement effectué en descente, à partir soit d'un niveau d'attente, soit de l'altitude de transition pour rejoindre le début d'approche finale qui ne sera jamais inférieur à 1500 pieds de hauteur au-dessus du niveau de l'aérodrome.

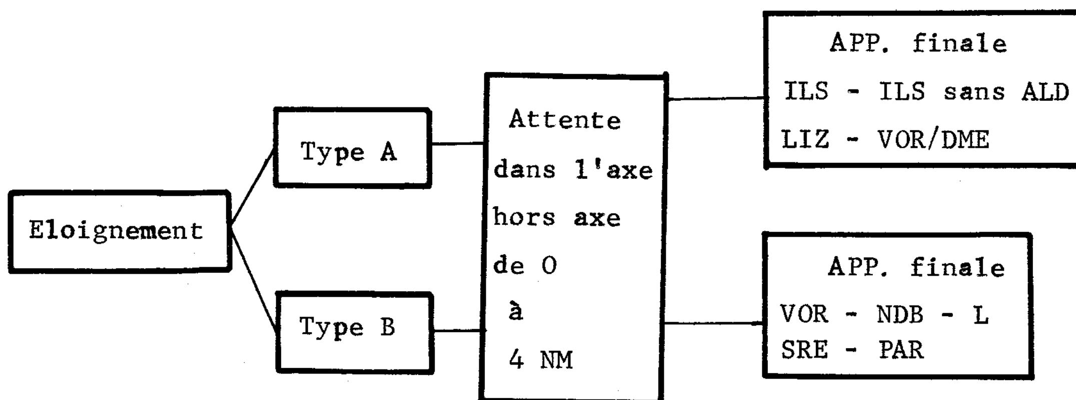
Les virages seront généralement effectués en palier sauf exception due à des nécessités de procédure, soit complètement en descente, soit par moitié.



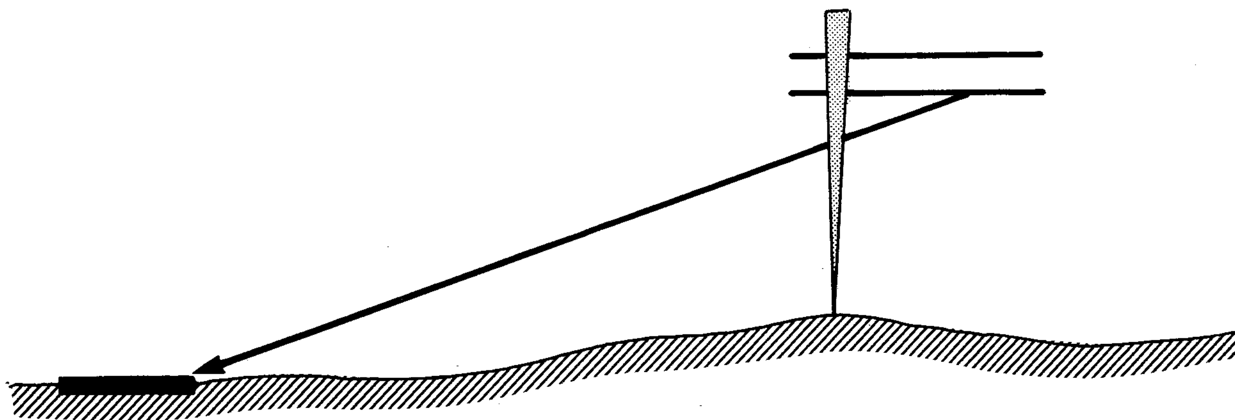
En conclusion, l'approche intermédiaire en rapprochement est issue d'un moyen d'attente éloigné, généralement situé au delà de l'origine d'approche finale, soit dans l'axe, soit désaxé.

L'approche intermédiaire en éloignement est effectuée chaque fois que le moyen radio d'attente est situé près de l'aérodrome ou à une distance inférieure à l'origine d'approche finale.

Le type d'éloignement sera choisi en fonction des aides utilisées pour l'approche finale et de la position même de l'aide de base.



Dans tous les autres cas où le moyen d'attente est implanté au delà de 4 NM, l'éloignement effectué fera partie du circuit d'attente, la branche éloignement de ce circuit étant suffisante pour s'aligner après le virage retour et commencer la descente.

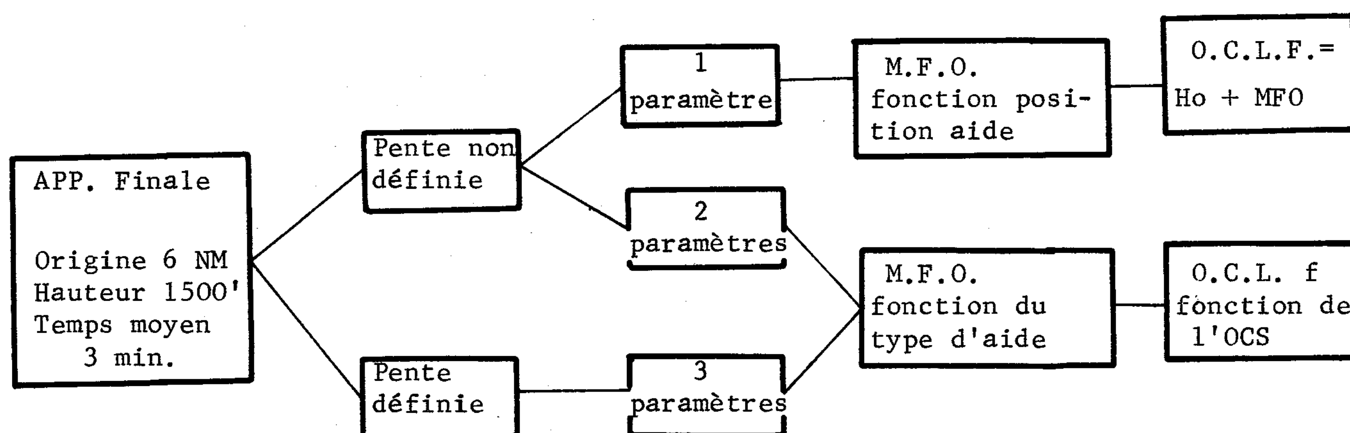


(Voir volet de procédure Clermont-Ferrand-Aulnat).

LES CATEGORIES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS

III - L'APPROCHE FINALE.

Trajectoire succédant à l'approche intermédiaire qui permet à l'aéronef de se présenter dans les meilleures conditions d'alignement vers la piste et de franchir les obstacles situés sous le trajet avec les marges de sécurité requises afin d'atterrir.



Nous savons, pour l'avoir déjà vu au cours "approche" :

- que la trajectoire d'approche finale est située, sauf exception, dans le prolongement de l'axe de piste.
- que son point origine est situé à une distance moyenne de 6 NM du seuil de piste,
- que la hauteur de départ de cette trajectoire n'est pas inférieure à 1500 pieds au dessus du niveau de la piste,
- que la pente théorique suivie fait un angle de 2°,5 avec l'horizontale, qu'elle soit définie ou non.
- que le temps moyen du parcours est de l'ordre de 3 minutes,
- qu'enfin, le taux moyen de descente est de l'ordre de 500'/min.

Nous savons aussi que des marges de franchissement d'obstacles sont fixées, comme pour les autres trajectoires d'approche, mais évidemment leurs valeurs seront différentes puisqu'il faut permettre à un aéronef d'atterrir.

Toutes les approches finales ne sont pas identiques et leurs caractéristiques varieront en fonction de la nature des moyens utilisés (ou du type d'aide), de leur nombre et de la précision des "informations" fournies qui déterminent la catégorie de procédure.

On peut déjà constater deux formes d'approche :

- celles dont la pente n'est pas définie, c'est-à-dire qu'aucune "information radioélectrique" ne matérialise cette pente, elle ne peut être suivie qu'en respectant un taux de descente régulier couplé à une vitesse déterminée.

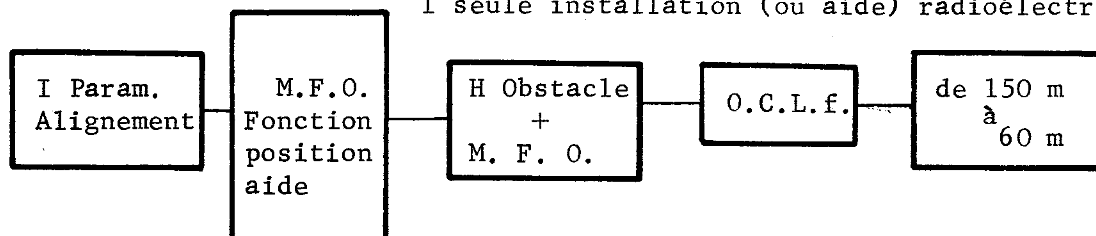
- celles dont la pente est définie par un moyen radioélectrique dont les informations permettront de la suivre précisément, à l'aide d'instruments de bord appropriés.

On voit par ailleurs que les marges de franchissement d'obstacles (MFO) sont définies de façon différente en fonction du nombre de paramètres fournis par les installations radioélectriques. Ce sont ces paramètres qui détermineront la catégorie de procédure.

Enfin ces marges de franchissement d'obstacles permettront de fixer "la limite de franchissement d'obstacles" pour l'approche finale (OCL = Obstacle Clearance Limit), la lettre "f" ajoutée à OCL signifiant qu'il s'agit de l'approche finale, car nous verrons plus loin que ce n'est pas le seul élément à considérer.

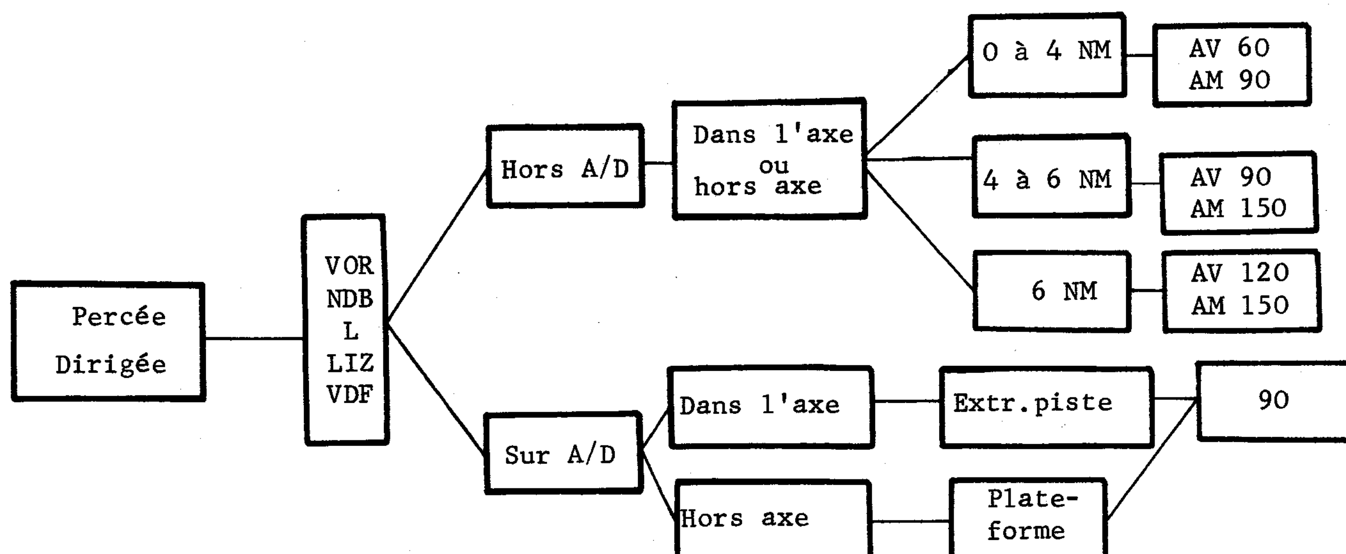
En conclusion de ce qui vient d'être exposé, il apparait que c'est le type d'approche finale qui détermine la catégorie de procédure.

a) - Percée dirigée : I seul paramètre fourni (alignement)
I seule installation (ou aide) radioélectrique



La percée dirigée est une catégorie de procédure déterminée par un seul paramètre, l'alignement et pour laquelle la marge de franchissement d'obstacles sera fonction de la position de l'aide.

Pour déterminer l'OCLf, il suffira d'ajouter la MFO à la hauteur de l'obstacle le plus élevé situé dans l'aire de protection.



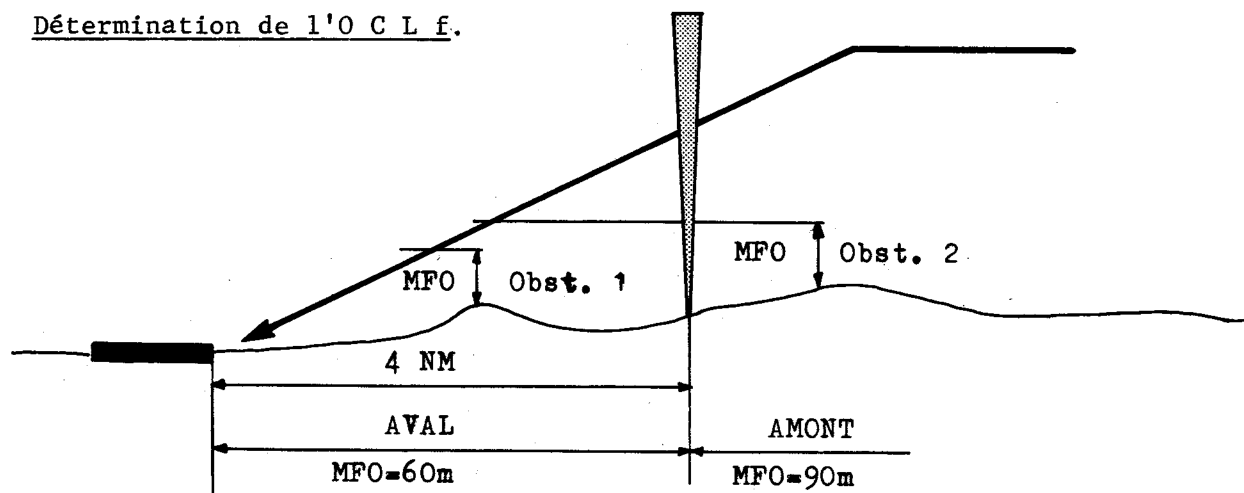
On remarque, à la lecture de ce tableau, que lorsque l'aide est implantée sur l'aérodrome, qu'elle soit dans l'axe à l'extrémité (opposée à l'entrée de piste) ou sur la plateforme et non dans l'axe, la marge de franchissement d'obstacles est uniformément fixée à 90 m.

Par contre, on constate d'importantes différences lorsque l'aide est implantée du côté de l'approche finale en fonction de la distance au seuil de piste, la position la plus favorable étant située entre 0 et 4 NM du seuil, puisque la MFO obtenue est seulement de 60 m en aval de l'installation.

Ceci nous amène à expliquer la signification des abréviations AV et AM : tout simplement aval et amont de l'aide radio. Ceci veut dire que dans la partie de l'aire de protection située en aval de l'installation, la marge de franchissement d'obstacles sera de 60 m, 90 m ou 120 m selon les cas.

La signification des termes aval et amont est la même que pour l'écoulement d'une rivière, par analogie au sens d'écoulement de l'approche finale.

Détermination de l'O C L f.



Supposons (schéma ci-dessus), l'aide implantée à 4 NM du seuil.

L'obstacle le plus élevé en amont H = 200 m

- L'OCL en amont sera : 200 + 90 = 290 m.

L'obstacle en aval sera : 100 + 60 = 160 m.

Dans ce cas, sur quelle valeur s'arrêter ? Quelle sera l'OCLf ?

- Considérons la pente théorique : 2°,5 = 0,0437 = 4,37 %
- Considérons l'emplacement de l'aide : 4 NM = 24.000 pieds
- Le point d'impact (atterrissage)est fixée "théoriquement" à 1.000 pieds de l'entrée de piste, ce qui donne : 24.000 + 1.000 = 25.000 pieds
- Voyons à quelle hauteur se situe le point de passage de la trajectoire à la verticale de l'aide radio :

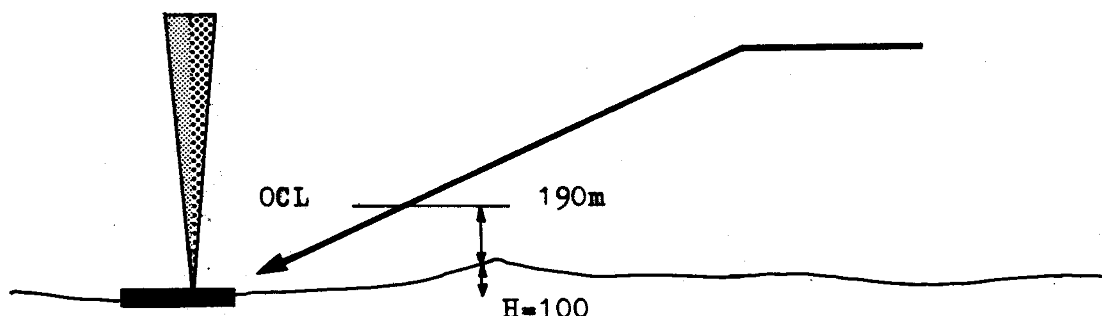
$$25.000 \times \frac{4,3}{100} = 1.075 \text{ pieds soit } 1.000\text{pieds},$$

ce qui correspond on s'en souvient, à la valeur fixée pour le passage d' "OM" situé aussi à 4 NM.

En définissant explicitement sur le volet de procédure cette hauteur de passage minimale, nous pourrons considérer que cet obstacle est neutralisé, puisqu'en passant à cette hauteur, le pilote sera certain d'avoir dépassé l'obstacle.

Nous ne considèrerons alors que l'OCL aval qui est de 160 m, ce qui veut dire que cette hauteur sera la plus basse autorisée, mis à part la hauteur critique qui en découlera, ce que nous verrons au chapitre des minima opérationels. Il s'agit donc ici de l'OCLf.

Autre exemple, l'installation étant sur l'aérodrome.



La MFO étant dans ce cas de 90 m, l'OCLf pour un même obstacle de 100 m sera cette fois de 190 m.

Détermination de l'OCL de la procédure.

Une fois l'approche finale étudiée et l'OCLf déterminée, il faut considérer les obstacles situés dans l'aire d'approche interrompue et déterminer l'OCLm (OCL d'approche interrompue).

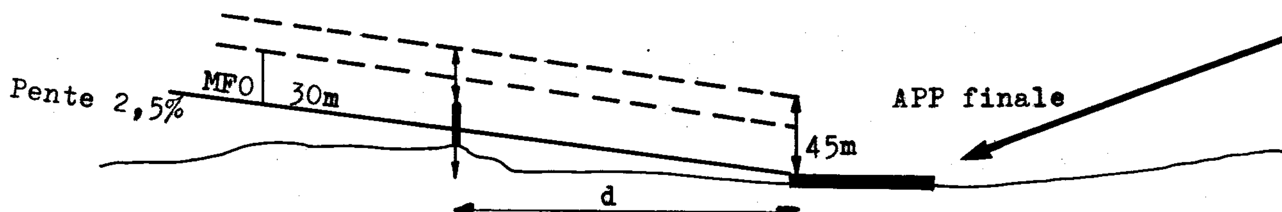
L'OCL de la procédure sera la plus élevée des valeurs de :

- OCLf et OCLm

Détermination de l'OCLm.

On se souvient du principe : la marge de franchissement d'obstacles en approche interrompue est uniformément fixée à 30m pour toutes les catégories de procédure, MFO à respecter le long d'une pente de 1/40 ou 2,5% contenue dans l'aire de protection.

Seuls les obstacles "perçant" cette pente seront pris en considération la MFO étant ajoutée à la partie de l'obstacle dépassant la pente.



Soit un obstacle 0 de hauteur 40m, situé à une distance de 1.000 M.

- il faut déterminer à quelle hauteur se situe le plan de pente 2,5% en ce point :

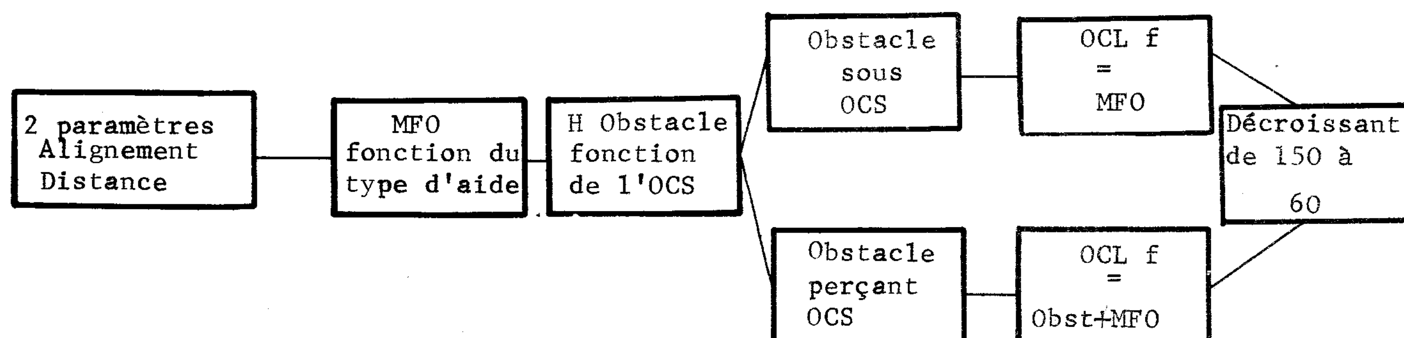
$$H = d \times 2{,}5\% \quad \text{soit} \quad 1.000 \times \frac{2{,}5}{100} = 25 \text{ m.}$$

- l'obstacle mesurant 40 m, dépasse donc ce plan de : 40 - 25 = 15 m.

- l'OCLm sera de : 15 m + 30 = 45 m.

Donc, dans le cas ou l'OCLf aurait été de 60m, c'est cette valeur qui aurait été prise pour OCL de la procédure, au contraire si l'OCLf avait été de 30 m (cas courant avec ILS) c'est la valeur de l'OCLm qui aurait déterminé l'OCL de la procédure.

b) <u>Approche radio dirigée</u> : 2 paramètres (alignement - distance)
I ou plusieurs installations

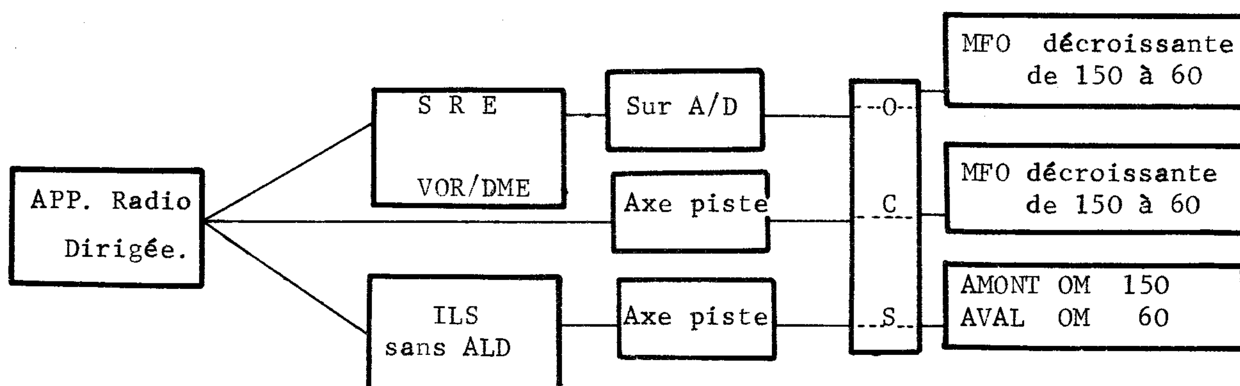


L'approche radio dirigée est définie par 2 paramètres, l'alignement et la distance par rapport au seuil de piste, fournis par I ou plusieurs installations. La marge de franchissement d'obstacles sera variable en fonction de la nature des installations radio. L'élément nouveau introduit ici est <u>l'OCS</u> (Obstacle Clearance Surface), surface de franchissement d'obstacles, qui est un plan établi sous la trajectoire d'approche finale selon une pente déterminée et qui a pour objet de permettre l'application d'une marge de franchissement décroissante au dessus des obstacles situés dans l'aire de protection, en considérant que tous les obstacles qui ne font pas "saillie" au dessus de ce plan sont neutralisés.

Bien que le principe de détermination de l'OCLf ne soit pas absolument identique, on peut comparer cette surface "OCS" au plan de pente de 2,5% de l'approche interrompue.

Les obstacles à considérer seront donc fonction de l'OCS :

- quand ils ne "perceront" pas cette surface, l'OCLf sera égale à la MFO minimale
- quand un obstacle fera saillie au dessus de ce plan, la MFO à l'endroit considéré sera ajoutée à la hauteur de l'obstacle pour déterminer l'OCLf.



Trois types d'installation permettent d'établir une procédure d'approche radiodirigée.

- Le SRE (Surveillance Radar Equipement) Radar de surveillance panoramique implanté sur l'aérodrome, permettant de fournir au pilote les informations alignement et distance par l'intermédiaire du Contrôleur,

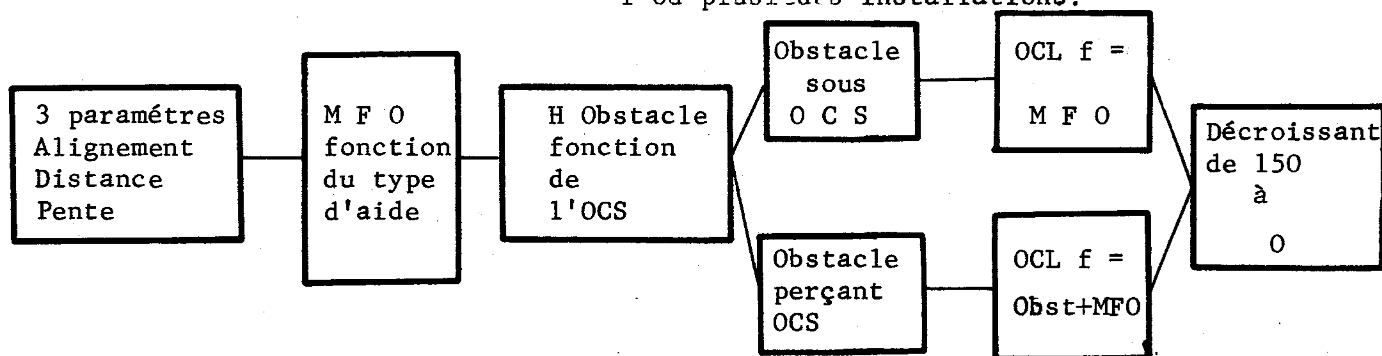
- Le VOR/DME installé dans l'axe de piste, fournissant l'alignement par un radial VOR et la distance par rapport à la station par le DME (Distance Measuring Equipement).

- Enfin l'ILS sans alignement de descente, c'est-à-dire composé du Localizer (LLZ) implanté dans l'axe de piste à l'opposé du seuil (entrée) fournissant l'alignement et d'au moins 2 radiobornes VHF (Outter-Marker et Middle Marker) situées sous l'approche finale à des distances fixées.

  Nous ne développerons pas ici les principes d'établissement de l'OCS et la détermination de l'OCL, ceux-ci vont être étudiés en détail dans la catégorie d'approche radio guidée.

  A noter que l'OCL de la procédure est ici aussi la valeur la plus élevée de l'OCLf ou l'OCLm.

c) - Approche Radio Guidée : 3 paramétres (alignement - Distance - Pente) 1 ou plusieurs installations.



L'approche radio guidée définie par 3 paramétres, l'alignement, la distance et la pente est basée sur l'utilisation de deux types de moyens : L'ILS complet comprenant trois types d'aide,

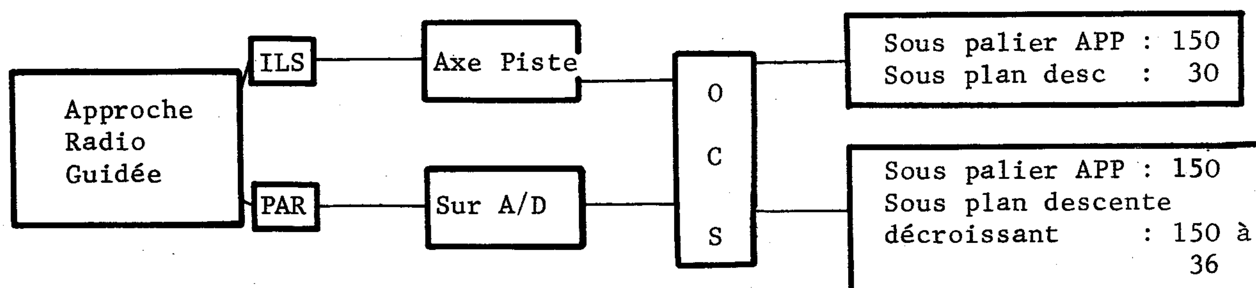
le LLZ (alignement),

le Glide Path ou ALD (Pente),

et les radiobornes VHF Markers (Distance)

- et le PAR (Precision Approach Radar) Radar d'approche de précision dont les antennes sont installées sur l'aérodrome, les paramétres étant fournis comme pour le SRE, par un Contrôleur.

  La pente est définie, la trajectoire nominale de descente étant établie sous un angle optimal de 2°,5, les éléments matérialisant cette pente étant, pour l'ILS, lus et interprétés par les instruments de bord alors que pour le PAR, cette trajectoire est vérifiée par un contrôleur qui transmet au pilote les indications nécessaires.



Détermination de l'OCS. "ILS".

Cette surface de franchissement d'obstacles est établie sous la trajectoire nominale de descente à partir de différents éléments de base :

- point d'implantation du glide-path (ALD)
- point de repère ILS
- pente de la trajectoire nominale

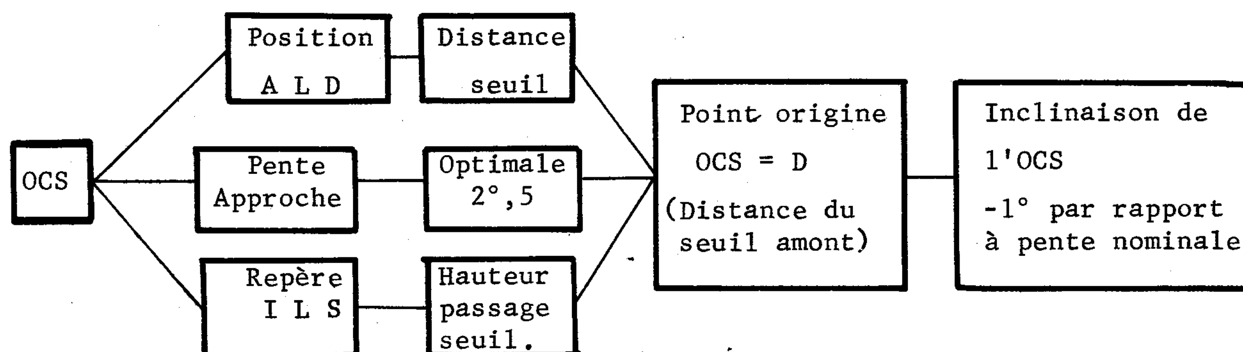
L'implantation de l'ALD est généralement située à droite de l'entrée de piste (sens de l'approche) à environ 150m. de l'axe de piste et entre 150 et 300 m. après le seuil, ce point déterminant le point d'impact (atterrissage).

C'est en fait, le point de recoupement de la trajectoire avec le sol, point qui est déterminé en fonction de la pente à obtenir compte tenu des obstacles.

Le point de repère ILS est la hauteur exacte de passage de la trajectoire nominale à la verticale du seuil de piste, qui est en général de 15m, hauteur optimale.

La pente optimale de la trajectoire devra correspondre autant que possible à un angle de 2°,5, compte tenu de ce que la présence d'obstacles pourra amener à la remonter sans toutefois dépasser la valeur maximale de 3°.

Ces éléments vont permettre d'implanter l'OCS, surface au dessus de laquelle une marge de franchissement de 30m. sera appliquée jusqu'au palier de l'approche finale sous lequel la MFO de 150m. sera fixée. On constatera que la marge de 30 m. correspond à la limite inférieure du faisceau d'ALD. Toutes les valeurs des éléments étudiés présentement se rapportent à une installation ILS de catégorie I°.



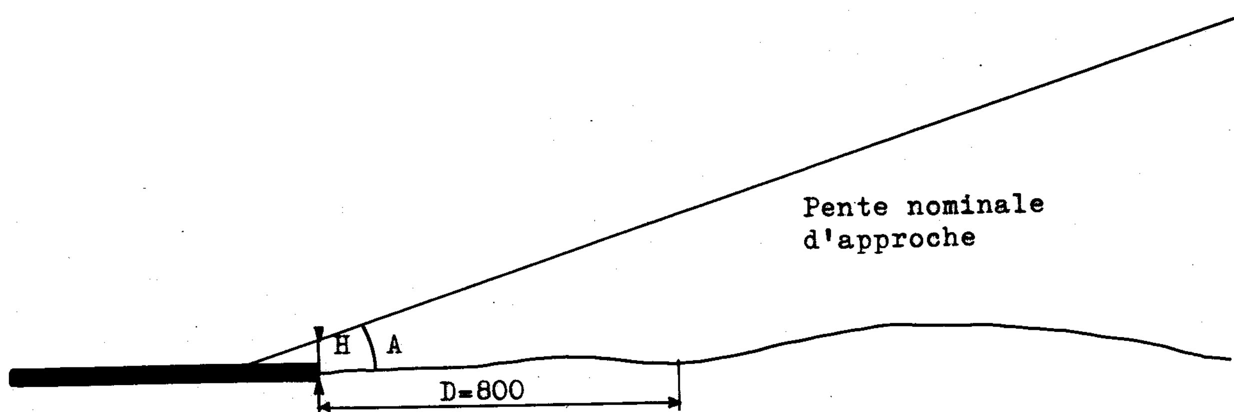
A titre documentaire, la formule qui permet de définir le point origine de l'OCS est la suivante :

$$D = \frac{30}{tg\ 0{,}600\ A} - \frac{H}{tg\ A} \quad \text{en mètres.}$$

où : A = angle de site de l'ALD

H = hauteur du point de repère ILS

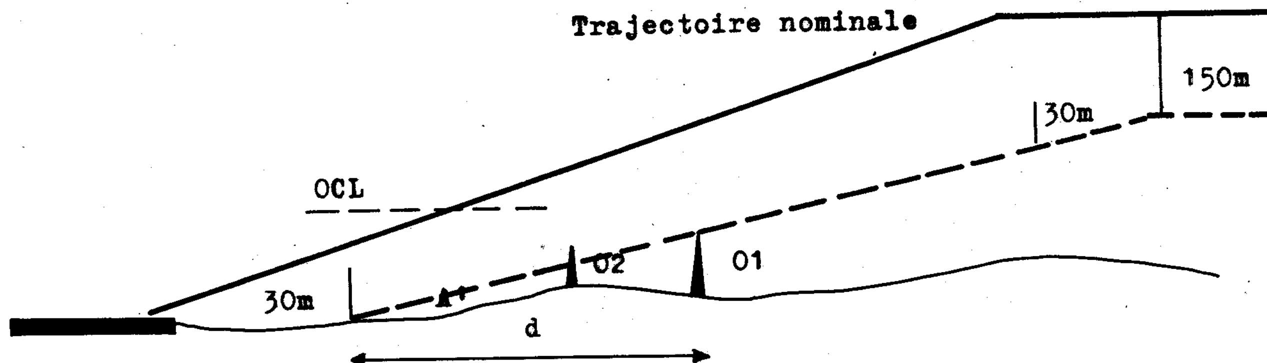
30 = MFO pour ILS cat. I



Supposons : H = 15m. tg A = 0,0437

L'application de la formule nous donnera comme résultat : D = 800 m.

A partir de ce point, l'OCS sera implantée sous un angle inférieur de 1° à l'angle de site A, c'est-à-dire 1°,5



La recherche de l' obstacle le plus élevé se fera à l'intérieur de l'aire de protection et on déterminera la hauteur de passage du plan OCS en cet endroit pour vérifier si l'obstacle fait saillie ou non.

Supposons dans un <u>premier exemple</u> : un obstacle 01 situé à 5000 m. de l'origine OCS, d'une hauteur de 130 m.

- Hauteur de passage de l'OCS en ce point : d X tg A'

A' = 1°,5 tg A' = 0,026 : 5.000 X 0,026 = 130 m.

L'OCS étant située à la même hauteur l'obstacle sera considéré comme "défilé" autrement dit comme n'existant pas, l'OCLf résultante sera égale à <u>la MFO minimale,</u> soit : 30 m.

<u>Second exemple</u> : l'obstacle 0 2, situé à 3.000 m. de l'origine OCS à une hauteur de 80 m.

- l'OCS passe à : 3.000 x 0,026 = 78 m.

L'obstacle fait saillie de 2 m., l'OCLf sera tout simplement

Hauteur de l'obstacle plus MFO : 80 + 30 = <u>110m.</u>

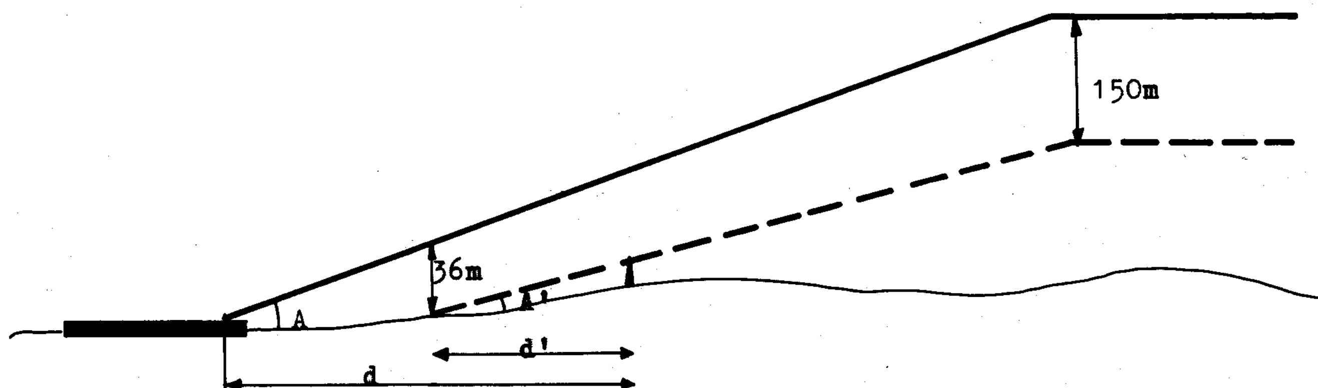
(Notez la différence avec l'approche interrompue).

Sachez cependant que dans un tel cas, cet obstacle pourrait être éliminé en remontant la pente d'approche de manière à faire passer l'OCS juste au dessus, sous réserve bien entendu de ne pas dépasser l'angle maximal de 3°. Lorsque, malgré cette opération, l'obstacle subsiste, l'OCL sera déterminée normalement : <u>H obst + MFO</u>.

<u>Détermination de l'OCS "PAR"</u>.

Les principes sont identiques en ce qui concerne l'OCS pour le PAR, Les éléments ILS servant de base de calcul.

La différence essentielle se situe dans l'application des marges de franchissement d'obstacles qui seront régulièrement décroissantes depuis 150 m. jusqu'à 36m., marge minimale pour le PAR, ces 6 m. supplémentaires étant dus à la présence de l'antenne G C A d'une hauteur de 4 à 5 m. dans l'aire initiale de protection de l'approche interrompue.



Pour un même obstacle, une procédure PAR risque d'être beaucoup plus pénalisante.

Reprenons l'exemple de l'ILS avec l'obstacle 0 2 = 80 m. d' = 3000 m.

Le calcul est différent, puisqu'il faut rechercher en plus, quelle est la MFO en ce point, avec d = 4150m. (3000 + 1150 distance impact)

$$H\ MFO = (d \times tg\ A) - (d' \times tg\ A')$$

<u>ou</u> :

$$(4.150 \times 0\ 043) - (3.000 \times 0{,}026) = \underline{100\ m}.$$

Il faut donc ajouter cette marge à la hauteur de l'obstacle soit :

<u>180 m</u>. qui sera l'OCL f. (au lieu de 110 m pour l'ILS)

En réalité, l'origine du plan OCS PAR ne se situe pas au même endroit que celui de l'ILS et son angle avec l'horizontale est différent. L'exemple donné n'a qu'une valeur d'illustration.

d) - L'approche indirecte et la percée suivie d'évolutions réduites.

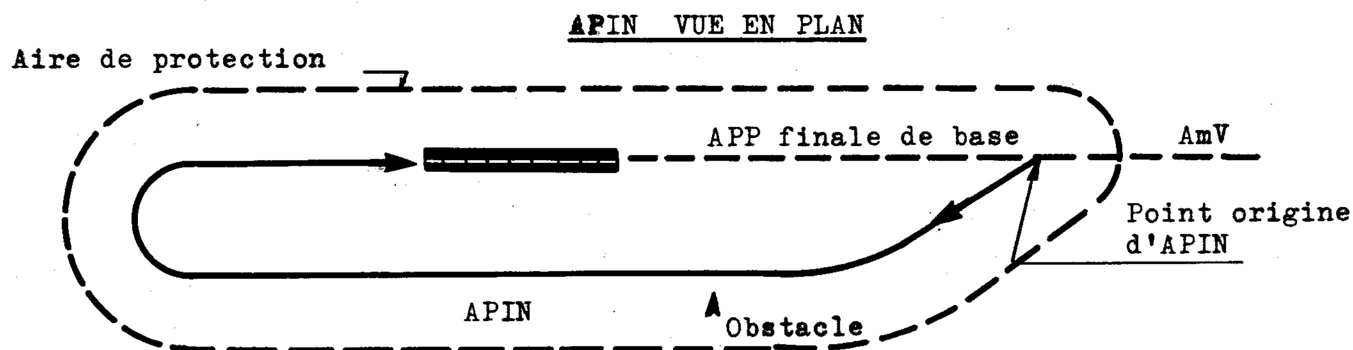
1) L'approche indirecte.

S'ajoutant aux 3 catégories de procédure que nous venons de voir, l'approche indirecte ne constitue pas par elle-même une catégorie d'approche mais est une extension des possibilités offertes par une procédure établie pour permettre, à partir des éléments de l'axe AMV de procéder à une approche normale se poursuivant par une approche indirecte afin d'atterrir sur un autre QFU que celui d'AMV.

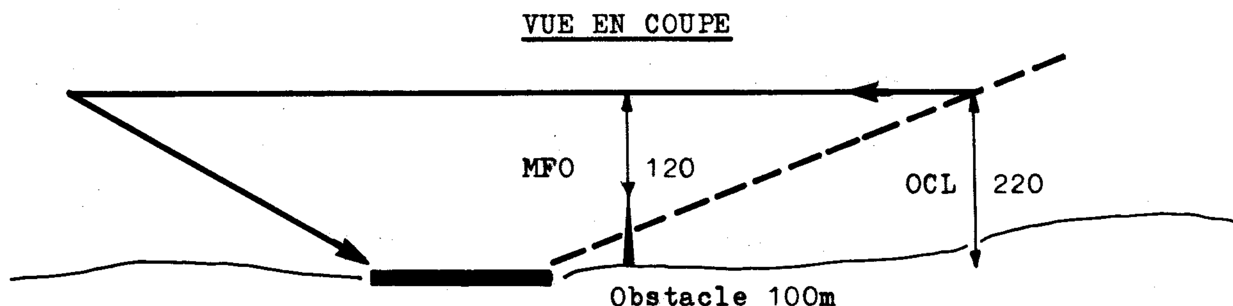
Les raisons de l'établissement d'une telle procédure ont été exposées au cours de l'étude du chapitre 8, "L'approche aux Instruments".

Quelle que soit la catégorie de procédure utilisée à l'origine, l'approche indirecte ou "APIN" aura une OCL propre, distincte de celle de la procédure de base, qui sera déterminée en fonction de l'obstacle le plus élevé situé dans l'aire de protection adaptée à la trajectoire "d'APIN" majoré de la marge de franchissement d'obstacle uniforme de 120 m.

APIN VUE EN PLAN



VUE EN COUPE



L'aire de protection est constituée par un couloir encadrant la trajec-
dont la largeur augmente en fonction du groupe d'aéronefs I, II, III et présente généralement l'aspect d'un hippodrome.

L'OCL ainsi déterminée, permet de fixer le point de raccord ou origine de l'APIN sur la trajectoire finale en tenant compte d'une pente nominale de 4,37 %.

Il ne sera donc tenu compte que de l'OCL de l'APIN lorsqu'une telle procédure doit être effectuée, celle ci étant toujours plus élevée que l'OCL de la procédure de base. En tout état de cause, c'est l'OCL la plus élevée qui doit être respectée.

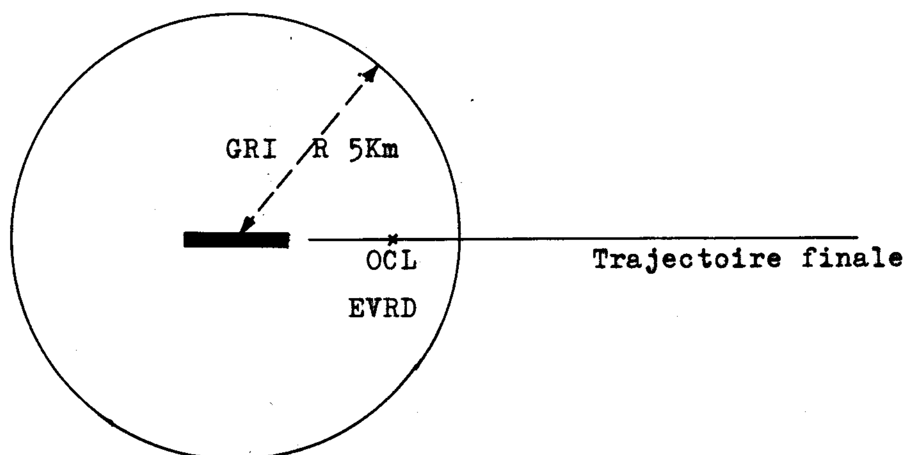
Le principe de poursuite de l'approche indirecte est évidemment "de voir" à partir du point fixé par la Hc, cette APIN pouvant être assimilée à un tour de piste normal.

2) - La percée suivie d'évolutions réduites. "EVRD"

Elle est basée sur le même principe d'utilisation d'une procédure établie pour un Qfu donné, l'atterrissage s'effectuant sur une autre piste.

La différence essentielle est qu'aucune trajectoire n'est définie et que le pilote évolue après percée selon une trajectoire de son choix, à l'aide de repères qui lui sont familiers.

L'OCL est déterminée en fonction de l'obstacle le plus élevé situé dans l'aire de protection constituée par un cercle centré sur l'aérodrome dont le rayon augmente en fonction du groupe d'aéronefs. La M F O est la même : 120 m.



LES MINIMA OPERATIONNELS

Les procédures d'approche aux instruments définissent précisément le parcours à effectuer, les différents niveaux, altitudes ou hauteurs à respecter, les moyens utilisés. Il nous faut maintenant déterminer les conditions d'utilisation de ces procédures qui vont s'avérer différentes en fonction de plusieurs éléments et qui s'appellent : les minima opérationnels.

I - Définitions : "Ensemble des valeurs les plus basses de certains paramètres significatifs qui fixent les limites au dessous desquelles l'exécution de certaines manoeuvres d'approche, d'atterrissage ou de décollage est interdite à un équipage, à moins que pour faire face à des circonstances exceptionnelles, le Cdt de bord juge absolument nécessaire d'y déroger pour préserver la sécurité".

Ces limites sont exprimées par les valeurs des paramètres suivants caractérisant la visibilité près du sol :

- Hc (hauteur critique) : hauteur la plus basse par rapport à un niveau spécifié de l'aérodrome, au-dessous de laquelle une approche ou une procédure d'approche interrompue ne peuvent pas être exécutées de façon sûre à l'aide des seuls instruments de bord.

  Autrement dit, à partir du moment ou du point où cette limite est atteinte, l'approche ne peut être poursuivie qu'avec une référence visuelle (sol ou balisage).

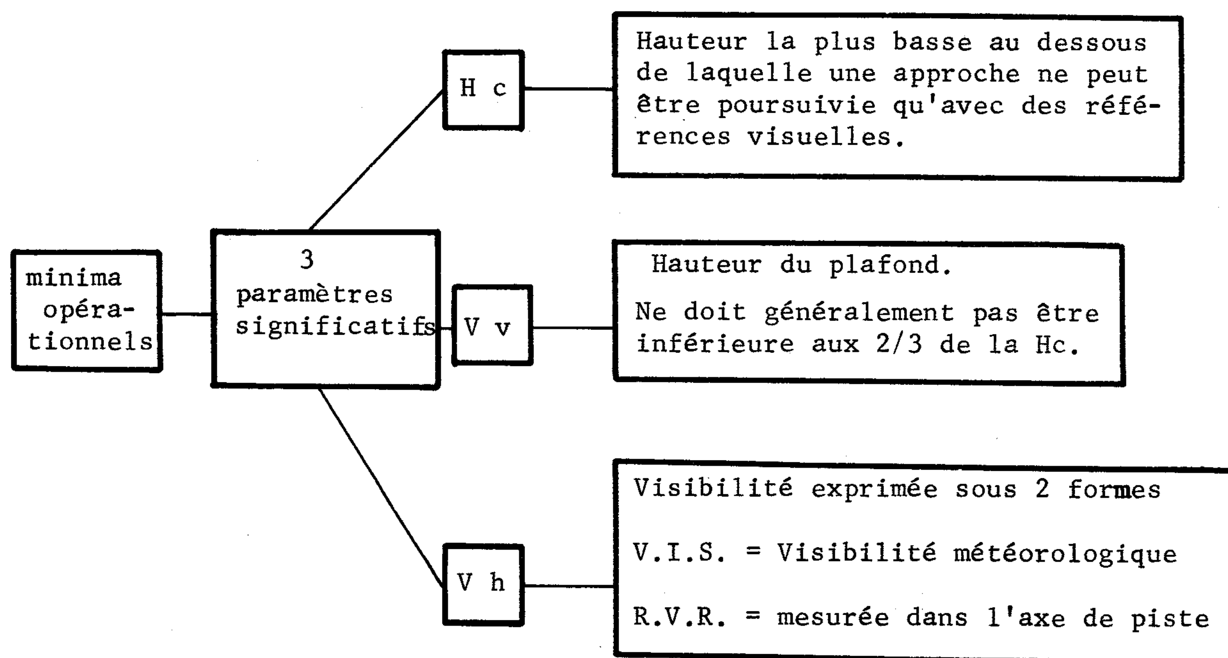
- Vv (visibilité verticale minimale) : visibilité dans la direction verticale mesurée par les services compétents sur un aérodrome selon des techniques spécifiées.

  C'est la hauteur de la plus basse couche de nuages qui couvre plus de la moitié du ciel (plafond = 5/8) ou en cas de ciel invisible (brouillard ou autre phénomène) la hauteur à laquelle un ballon météorologique en ascension cesse d'être visible.

  Cette hauteur est mesurée par rapport au niveau de l'aérodrome.

- Vh (visibilité horizontale minimale) : visibilité dans une direction du plan horizontal mesurée sur un aérodrome par les services compétents selon des techniques spécifiées.

Elle peut s'exprimer soit sous la forme de la V.I.S., visibilité météorologique horizontale (plus petite des distances auxquelles les objets cessent d'être identifiables), soit de la portée visuelle de piste (PVP ou RVR = Runway visual Range) correspondant aux techniques couramment admises pour la mesure de Vh.



II - Détermination des minima.

Il faut distinguer deux sortes de minima :

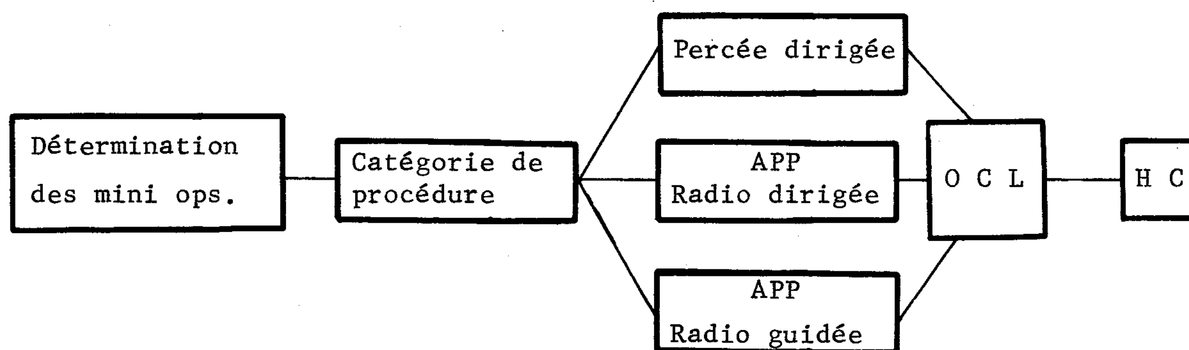
- Les minima opérationnels les plus bas admissibles, qui sont déterminés par les autorités compétentes du S.G.A.C. (Direction de Région Aéronautique) fixant les valeurs limites d'utilisation des procédures de chaque aérodrome.

- Les minima opérationnels de l'exploitant, qui sont choisis par chaque exploitant, fixant les limites d'utilisation des procédures par leurs équipages et qui ne peuvent être inférieures aux minima les plus bas admisssibles.

C'est donc la détermination des minima opérationnels les plus bas admissibles qui nous concerne directement et nous allons voir les divers éléments qui interviennent dans leur calcul.

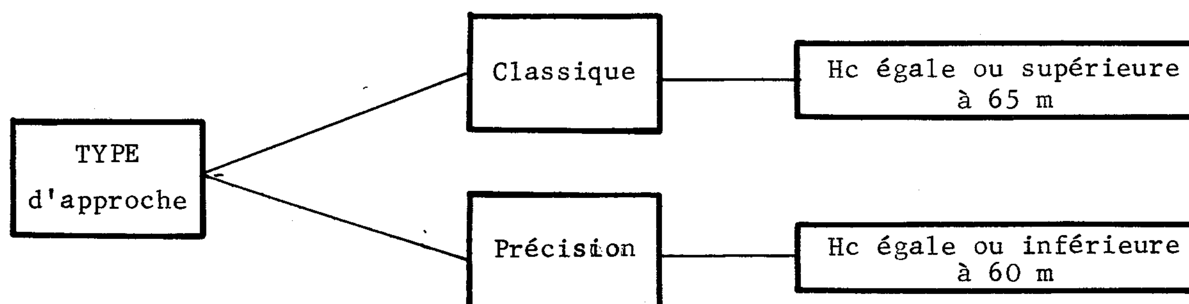
a) Minima d'atterrissage.

1) Ils dépendent tout d'abord de la catégorie de procédure.



En effet, en fonction de cette catégorie nous avons constaté que l'OCL de la procédure pour un même obstacle pouvait avoir des valeurs différentes et comme la Hauteur critique est étroitement liée à l'O C L et qu'elle ne peut en aucun cas lui être inférieure, il est évident qu'elle dépend directement de la catégorie de procédure.

2) du type d'approche :



Il faut entendre par type d'approche, non pas une procédure différente de celle qui est établie, mais une différence dans la précision des moyens utilisés, dans la précision des informations fournies (paramètres des procédures) dans la fiabilité des installations ainsi que dans la mesure des distances verticales à bord des aéronefs (emploi des radio altimètres).

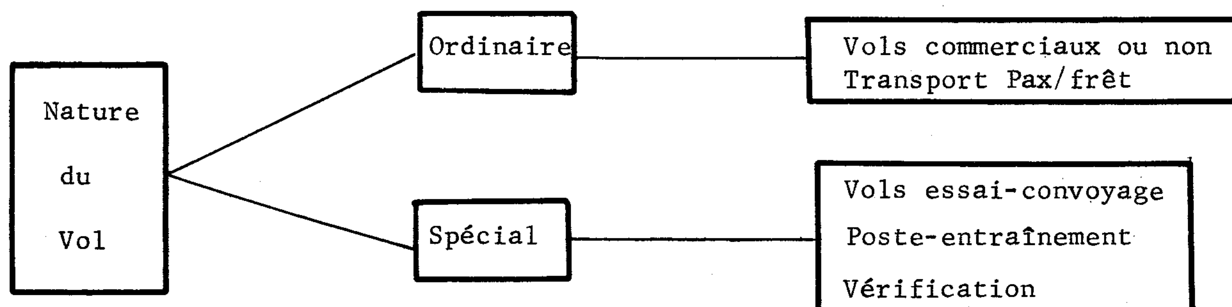
C'est ainsi que nous trouverons 3 catégories d'approche de précision :

- catégorie I : Hc égale à 60 m
- catégorie II : Hc de 60 à 30 m
- catégorie III : Hc inférieure à 30 m allant jusqu'au sol pour les atterrissages conduits automatiquement;

On se souvient que lors de l'étude de l'ILS en ce qui concerne l'implantation des installations, nous n'avions considéré que 2 radiobornes, l'extérieure et l'intermédiaire (OM et MM) parce qu'elles suffisent pour l'exécution d'une approche classique, la troisième, l'intérieure (IM = Inner Marker) n'est installée que lorsqu'une approche de précision pourra être établie en fonction de l'infrastructure de l'aérodrome et des spécifications de l'ILS, dispositions que nous verrons en fin de chapitre.

On en déduit que l'ILS catégorie I fait partie des approches classiques lorsque la hauteur critique n'est pas inférieure à 65 m et deviendra approche de précision de catégorie I quand la Hc sera fixée à 60 m, ceci compte tenu des performances des installations.

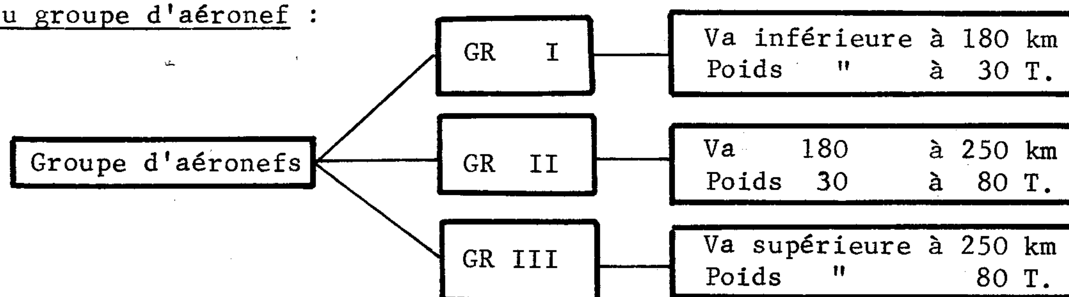
3) de la nature du vol :



Les minima opérationnels les plus bas admissibles sont établis pour les vols ordinaires. Les valeurs limites fixées pour les vols spéciaux sont nettement inférieures.

Par exemple, pour une approche radioguidée, vol ordinaire, la hauteur critique est la plus élevée de OCL ou 65m alors que pour un vol spécial la Hc sera de zéro mètre ;

4) du groupe d'aéronef :



La détermination de la Hc et des éléments qui en dépendent (Vv et Vh) est fonction du type d'aéronef et donc du groupe dans lequel il est classé. Cette classification en 3 groupes tient compte de la Va, vitesse d'approche en finale et du poids maximal au décollage.

Pour vous éviter d'avoir à retenir de nouvelles valeurs de vitesse, nous pourrons adopter pour le GR I une Va de 100 kt, pour le GR II, de 100 à 150 kt et pour le GR III, Va supérieure à 150 kt.

Les valeurs de la Hauteur critique, de la Vv et de la Vh seront minimales pour le GR I et augmenteront en fonction du groupe (fonction de la maniabilité).

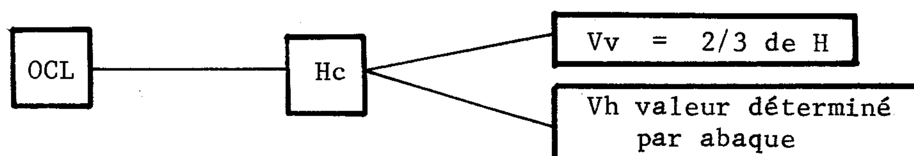
Donc en résumé, la détermination des minima opérationnels les plus bas admissibles dépendent essentiellement de 4 éléments :

- 2 liés directement à la procédure,
- 2 en rapport direct avec les aéronefs,

c'est-à-dire :

- la catégorie de procédure,
- le type d'approche,
- la nature du vol,
- le groupe d'aéronefs.

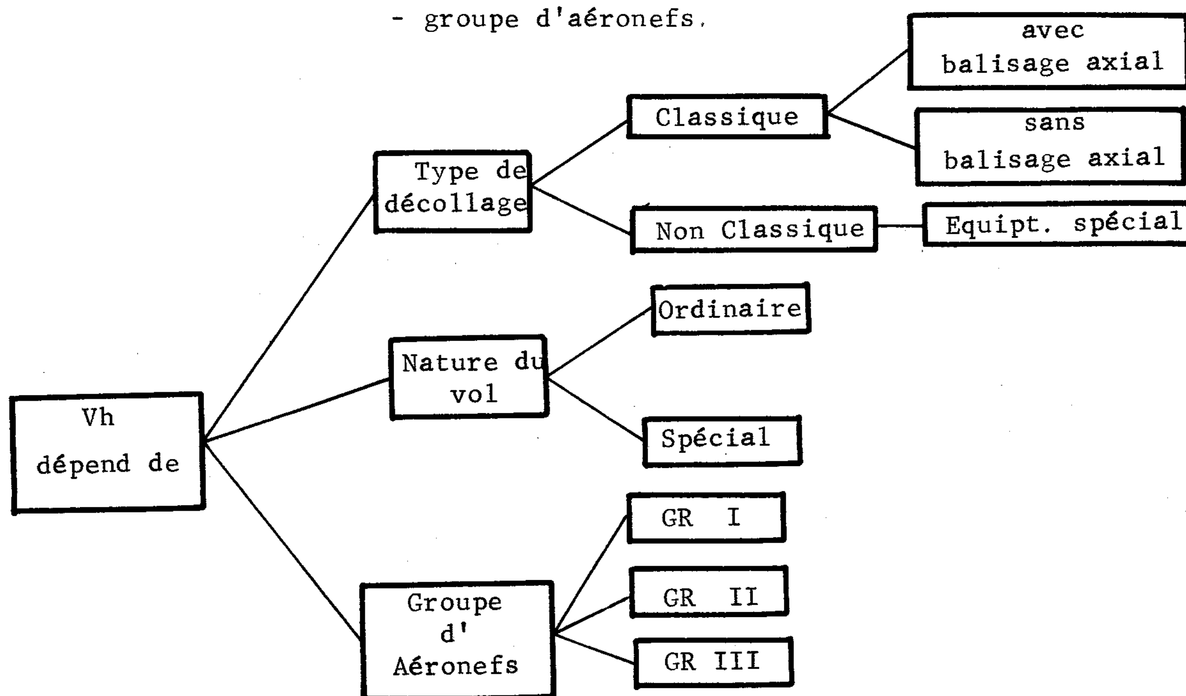
La hauteur critique dépend de l'OCL de la procédure.
Les valeurs minimales de visibilité horizontale et verticale dépendent directement de la hauteur critique.



b) Minima de décollage.

Le seul paramètre à considérer est la visibilité horizontale associée à l'équipement de la piste, mais la valeur limite sera fonction de 3 éléments :

- type de décollage,
- nature du vol,
- groupe d'aéronefs.



Il s'agit uniquement d'assurer le guidage à vue de l'aéronef pendant la phase de décollage, la montée consécutive s'effectuant aux instruments.

Disons tout de suite, qu'en matière de décollage "non classique" la piste doit être équipée d'un matériel spécial permettant le guidage aux instruments ou automatique et que les spécifications y afférentes sont fixées par la Direction des Transports Aériens en accord avec la Direction de la Navigation Aérienne, comme pour les approches de précision.

Dans le cadre des décollages classiques, l'équipement en balisage axial permettra d'abaisser le minimum de Vh requis.

La valeur fixée augmentera naturellement avec le groupe d'aéronefs, mais sera inférieure pour les vols spéciaux.

Le tableau ci-dessous, valable sur tous les aérodromes permettra d'en juger

		GR I	II	III
Ordinaire	Sans bal. axial	200m	300m	400m
	avec	150m	200m	250m
Spécial	sans	150m	200m	250m
	avec	50m	50m	50m

III - <u>Mesure des éléments des minima opérationnels</u>.

L'OCL, élément déterminant est définie, on le sait, à partir de la marge de franchissement d'obstacles associées à la catégorie de procédure.

A partir de l'OCL, la hauteur critique de la procédure est définie en tenant compte des performances de guidage des installations, des équipements d'infrastructure et des autres éléments déjà vus.

Une fois la Hc fixée, les valeurs limites minimales de visibilité verticale et horizontale seront déduites de cette hauteur.

La Vv sera, pour les approches classiques en vol ordinaire de 2/3 de Hc.

La Vh sera déduite d'une abaque.

La Vv ou plafond est mesurée par la station météorologique à l'aide d'un système lumineux ou d'un ballon.

La Vh, lorsqu'elle est exprimée sous la forme de V.I.S. est un tour d'horizon d'un observateur appréciant la plus courte distance.

Lorsqu'elle est mesurée elle peut être fournie sous deux formes :

- VIBAL ou visibilité balise, observation faite dans l'axe de la piste,
- R.V.R, ou portée visuelle de piste mesurée instrumentalement, par un système lumineux dans l'axe de piste.

IV - Utilisation des minima.

Les minima opérationnels les plus bas admissibles sont publiés sur les volets de procédure (cartouche en bas de page) et ne peuvent être transgressés.

Les minima opérationnels de l'exploitant seront donc nécessairement égaux ou supérieurs.

Il faut distinguer, les minima opérationnels de l'exploitant titulaire d'une autorisation de transport aérien qui peuvent utiliser les minima les plus bas admissibles, et les minima de l'exploitant non titulaire d'une autorisation de transport (aéronefs de travail aérien et privés) pour lesquels les valeurs des minima figurant sur les volets de procédure seront majorées de 1,6 fois, sauf autorisations particulières qui auront pu être accordées.

Ainsi pour Hc = 65 m, l'exploitant privé sera contraint de respecter une Hc de 65 x 1,6 = 104 soit 105 m.

a) - Utilisation au départ.

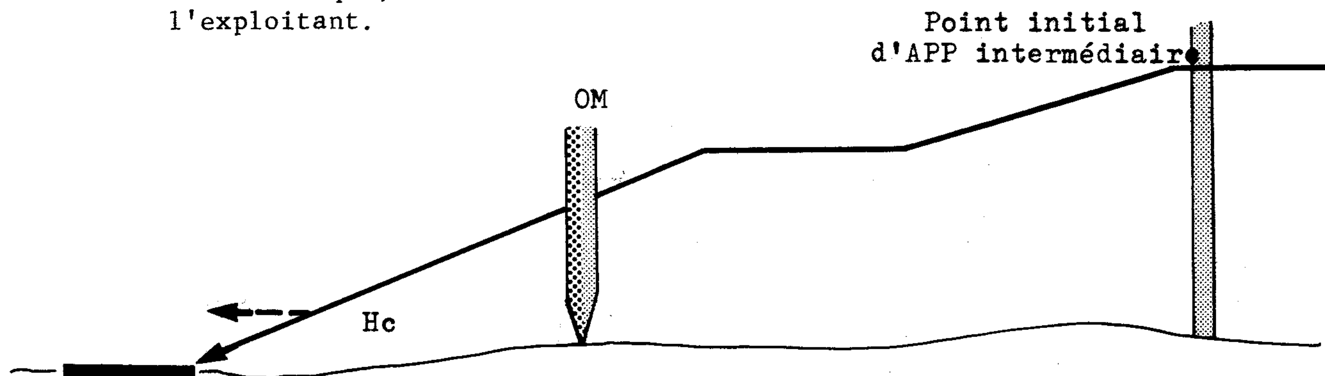
- les conditions météorologiques du décollage devront être supérieures aux minima d'atterrissage, ou

- existence d'un aérodrome accessible à moins d'une heure de vol pour les bi-moteurs et à moins de deux heures pour les tri et quadrimoteurs.

b) - Utilisation à l'arrivée.

- si les conditions météorologiques sont peu inférieures aux minima de l'exploitant, le Cdt de bord peut entreprendre une procédure d'approche jusqu'au point initial d'approche intermédiaire (point du circuit d'attente le plus bas).
- à partir de ce point et jusqu'à la verticale de la radioborne extérieure "O M" ou si cette dernière n'existe pas, jusqu'à la hauteur critique, toute approche commencée doit être interrompue si les conditions météorologiques sont ou deviennent inférieures aux minima de l'exploitant.

- entre OM et la Hc, la procédure peut-être poursuivie jusqu'à la hauteur critique, même si les minima deviennent inférieurs aux minima de l'exploitant.



V - Respect des minima.

- la procédure d'approche ne sera pas poursuivie au delà d'un point spécifié, si les paramètres significatifs sont inférieurs aux minima fixés.

- la procédure sera interrompue dans tous les cas à la hauteur critique si la visibilité pilote est insuffisante, même si les conditions météorologiques annoncées sont supérieures aux minima exploitant.

- les minima opérationnels les plus bas admissibles sont valables :

  - de jour, dans tous les cas,
  - de nuit s'il existe un balisage lumineux réglementaire.

- les organismes de la Circulation Aérienne veilleront en permanence au respect des minima les plus bas admissibles.

Exemple de minima pour une approche radioguidée, classique, vol ordinaire OCL de la procédure 72m.

- la Hc déduite de l'OCL est toujours arrondie au multiple de 5m supérieurs donc Hc = 75m.

- Pour une telle procédure, les spécifications sont les suivantes :

GR I : OCL ou 65m

GR II : OCL ou 65m

GR III : OCL ou 90m

Nous aurons donc :

GR	O C L 72		
	Hc	Vh	Vv
I	75	400	2/3
II	75	600	de
III	90	800	Hc

Les valeurs de Vh sont déduites d'une abaque en fonction de la Hc.

Si un seul des éléments météorologiques est inférieur aux minima, la procédure ne pourra être engagée, il s'agit en effet des minima les plus bas admissibles.

Supposons : QBB 50m - QBA 400 (avion du GR I)

Ces valeurs correspondent aux minima, mais l'aéronef effectuant cette approche devra obligatoirement remettre les gaz à la hauteur critique de 75m si le pilote n'a pas, à ce point, de référence visuelle.

De même, si QBB = 90m l'approche ne pourra être poursuivie au delà de 75m (Hc) si le pilote n'a pas de référence visuelle.

VI - Approche I L S.

L'approche I L S est classée selon 3 catégorie en fonction des performances du matériel (précision, fiabilité) et des installations d'infrastructure (ligne d'approche, dégagement, protection de la surface critique pour l'approche automatique).

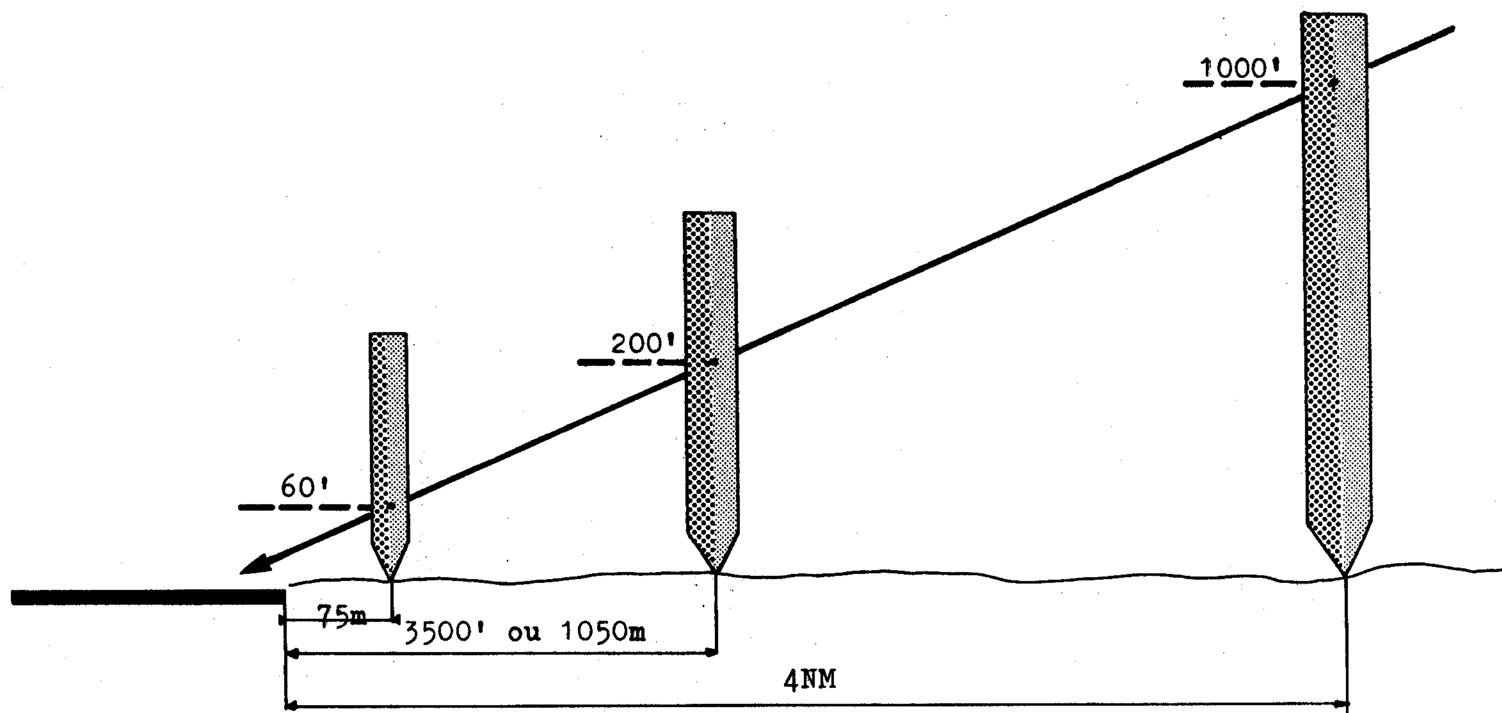
- ILS Catégorie I pour l'approche de précision Cat. I : Hc = 60m
  la marge de franchissement d'obstacles est, on s'en souvient de 30m
- ILS Catégorie II = Approche de précision Cat. II : Hc de 60m à 30m
  MFO = 15m
- ILS Catégorie III - Approche de précision Cat. III : Hc de 30m au sol
  MFO = de 15m à zéro, la surface critique ne devant comporter aucun obstacle.

Nous avons vu que l'ILS Cat. I comportait 2 radiobornes "OM" et "MM", suffisantes pour une approche classique.

La radioborne extérieure est généralement implantée à une distance de 4 NM du seuil de piste permettant de vérifier le passage à 1.000 pieds à la verticale de l'installation.

L'implantation de la radioborne intermédiaire "MM", située à 3500 pieds du seuil ou 1050m correspond au point de passage de la trajectoire nominale de descente à 200 pieds de hauteur, donc représente le point limite de la Hc, en approche de précision.

La radioborne intérieure "IM" ne sera donc utile que pour les Catégories II et III, implantée à 75m du seuil et matérialisant le passage du seuil à 50 pieds.



1000'
200'
60'
75m
3500' ou 1050m
4NM

L'ESPACE AERIEN A STATUT PARTICULIER

Nous avons vu progressivement, les différents espaces aériens qui avaient un rapport direct avec les règles et procédures étudiées. La CTR et la TMA I concernaient l'approche et par extension l'aérodrome, les TMA 2 et voies aériennes constituant l'espace contrôlé inférieur, l'UTA tranche d'espace contrôlé supérieur, tout cet ensemble contenu dans la FIR et l'UIR dépendant du CCR.

Le reste de l'espace, c'est-à-dire toutes les parties de la FIR situées en dehors des espaces contrôlés est donc de l'espace non contrôlé ainsi que l'UIR au dessus du niveau 460. Tout cet espace est utilisé en grande partie pour des besoins militaires et civils pour des activités aéronautiques et autre qui ne relèvent pas pour des raisons évidentes de la compétence des organismes civils de la Circulation Aérienne.

Ces divers espaces que nous appelleront "zones", relevant de différentes autorités ne sauraient être traitées de manière identiques, les activités qui s'y déroulent, l'objet de leur création ou l'emploi qui en est fait nécessitant l'application de règles particulières, propres à la nature de chaque zone.

I - L'ESPACE AERIEN A STATUT PARTICULIER. (espace inférieur)

Il est constitué par l'ensemble des zones interdites, réglementées et dangereuses créées pour :

- protéger certaines régions ou installations,
- permettre le déroulement des activités opérationnelles militaires,
- satisfaire des besoins militaires et civils de diverses natures.

Les limites verticales et latérales de ces zones sont essentiellement variables puisqu'elles protégent des activités très différentes.

a) - les zones interdites.

Ces zones, désignées "P" (Prohibited) ont pour objet de protéger généralement des installations militaires à caractère secret ou des installations industrielles de recherches ou de technique avancée dont le survol présente un danger, soit pour les aéronefs, soit pour l'installation elle-même.

Ces zones sont évidemment imperméables, puisqu'interdites et leurs limites verticales sont invariables :

- du sol à illimité

Quant aux limites latérales, elles sont adaptées aux besoins et définies soit par des formes géométriques soit par des points de coordonnées.

Elles sont au nombre de six :

- Mont de Marsan - Marcoule - Toulon - Ile du Levant - Cherbourg - Brest - identifiées par un numéro précédé de la lettre "P". (Brest : P 112)

b) - les zones réglementées.

Désignées par la lettre "R" (Restricted) et identifiées par un numéro, Ces zones ont pour objet de permettre le déroulement d'activités généralement militaires à caractère opérationnel, entraînement des équipages de l'armée de l'air et de la marine, exercices de navigation, de pilotage acrobatique, de vol rasant, manoeuvres combinées etc... ou de protéger les aérodromes militaires dont les procédures diffèrent des procédures civiles par suite des caractéristiques et performances du matériel volant.

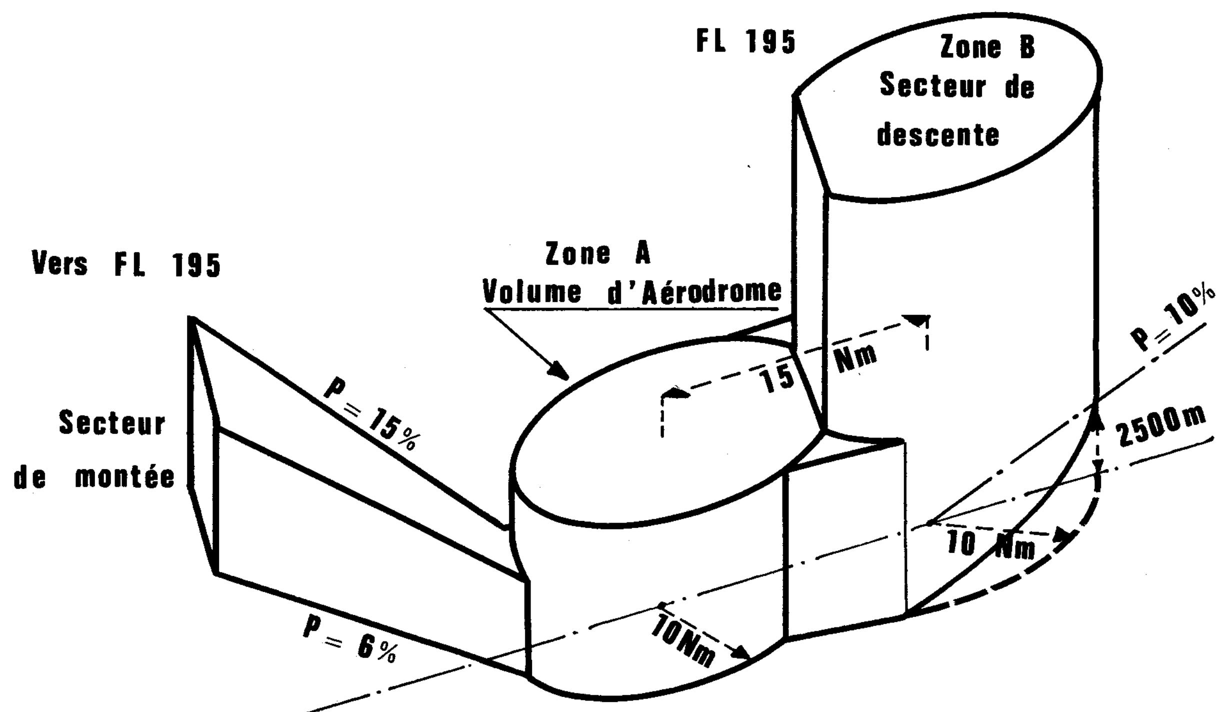
Aucune généralisation ne peut être faite au sujet de leurs limites tant verticales que latérales sauf en ce qui concerne les espaces spécialisés de procédure pour réacteurs. Nous considérerons donc 2 types de zones réglementées.

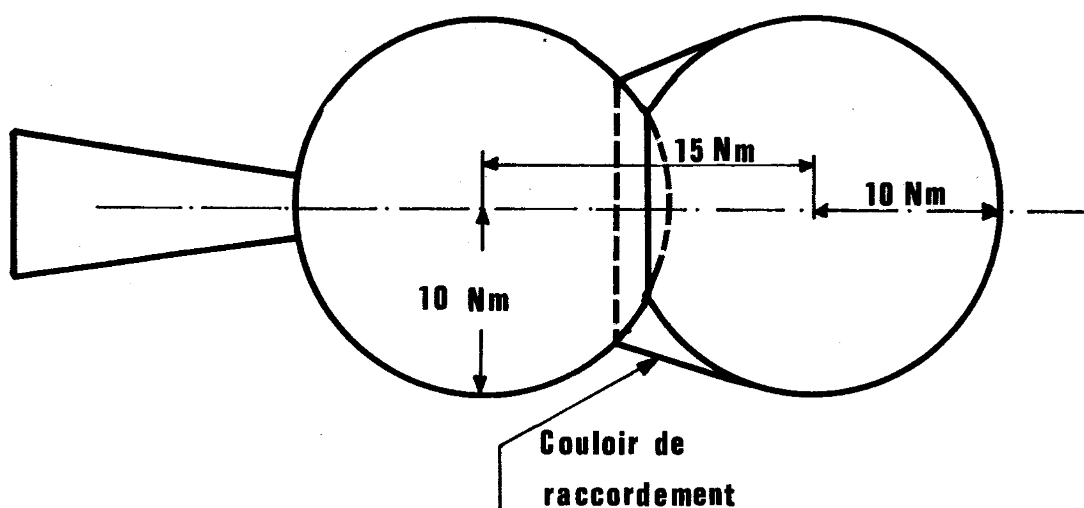
1) Zones de procédure pour réacteurs (ou espace spécialisés)

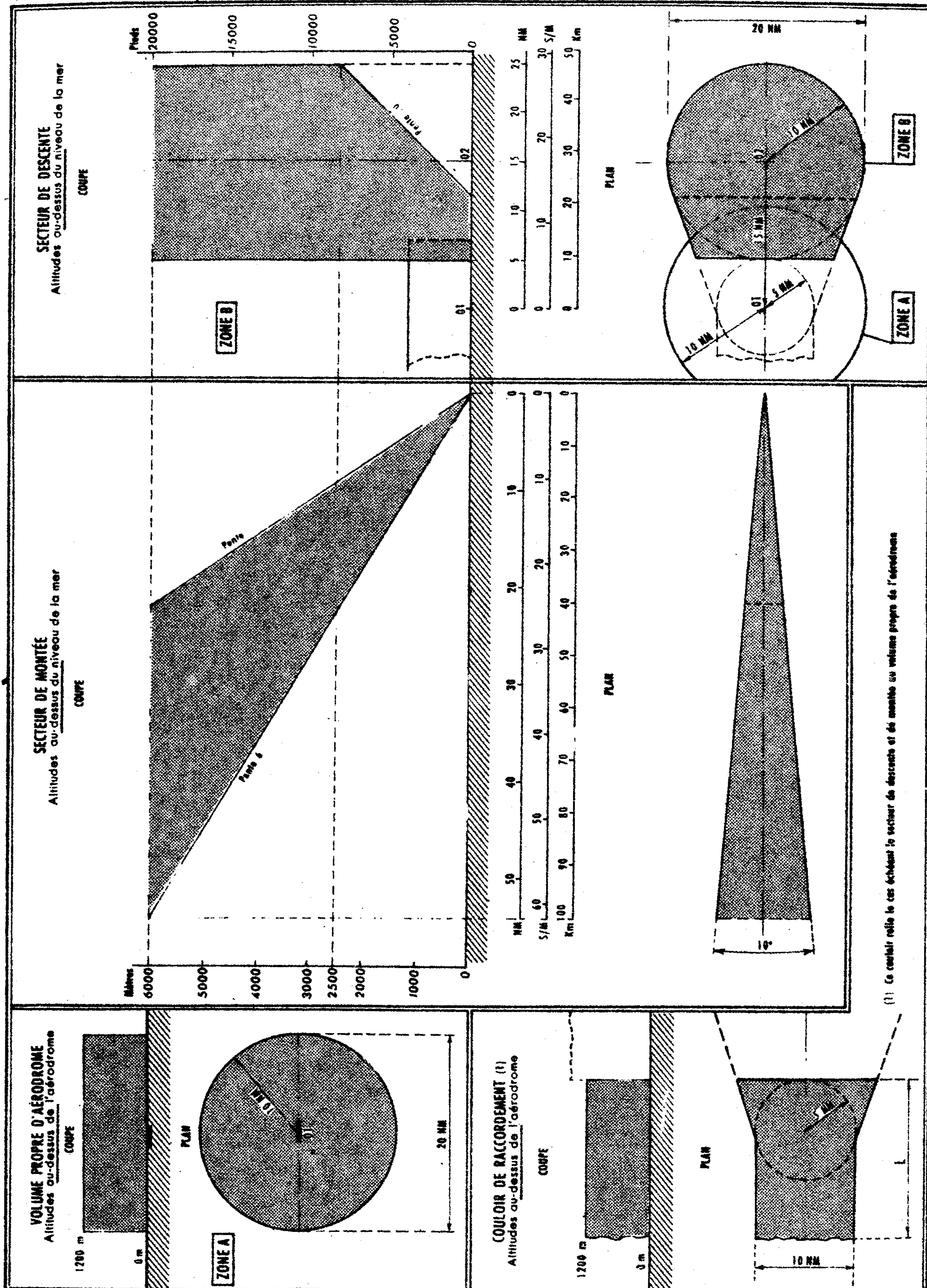
Ce sont des espaces adaptés aux besoins des aérodromes militaires pour protéger leurs procédures spécialisées pour réacteurs comprenant deux volumes distincts dont la forme et les limites sont, sauf exception invariables.

Retenons l'essentiel :

(voir schéma page 221 et 222)


FL 195
Zone B
Secteur de
descente
Vers FL 195
Zone A
Volume d'Aérodrome
Secteur
de montée
P = 15%
15 Nm
P = 10%
2500m
10 Nm
P = 6%
10Nm


15 Nm
10 Nm
10 Nm
Couloir de
raccordement


SECTEUR DE DESCENTE
Altitudes au-dessus du niveau de la mer
COUPE
ZONE B
PLAN
20 NM
10 NM
5 NM
ZONE A
SECTEUR DE MONTÉE
Altitudes au-dessus du niveau de la mer
COUPE
Pente
PLAN
10°
VOLUME PROPRE D'AÉRODROME
Altitudes au-dessus de l'aérodrome
COUPE
1200 m
0 m
PLAN
10 NM
20 NM
ZONE A
COULOIR DE RACCORDEMENT (1)
Altitudes au-dessus de l'aérodrome
COUPE
1200 m
0 m
PLAN
5 NM
L
10 NM
(1) Ce couloir relie le cas échéant le secteur de descente et de montée au volume propre de l'aérodrome

- Volume A : protège l'aérodrome.
  Cylindre de 10 NM de rayon centré sur l'aérodrome, du sol à 1200/sol cette limite supérieure étant généralement exprimée en niveau de vol notamment quand elle est située sous le plancher d'une voie aérienne.

- Volume B : appelé secteur de descente protégeant les manoeuvres d'approche,

  Cylindre de 10 NM de rayon dont le centre est situé à 15 NM de l'aérodrome, du sol jusqu'au FL 195.
  A ce volume est associé, dans une direction déterminée, un secteur de montée ayant pour origine l'aérodrome représenté par un faisceau de 10° d'ouverture avec une pente de 6% allant jusqu'au FL 195. (R 20 Avord - R II Landivisiau - R 30 Cognac etc...)

2) Autres zones réglementées :

Ces espaces, de forme et limites variées, sont adaptés aux activités qui s'y déroulent :

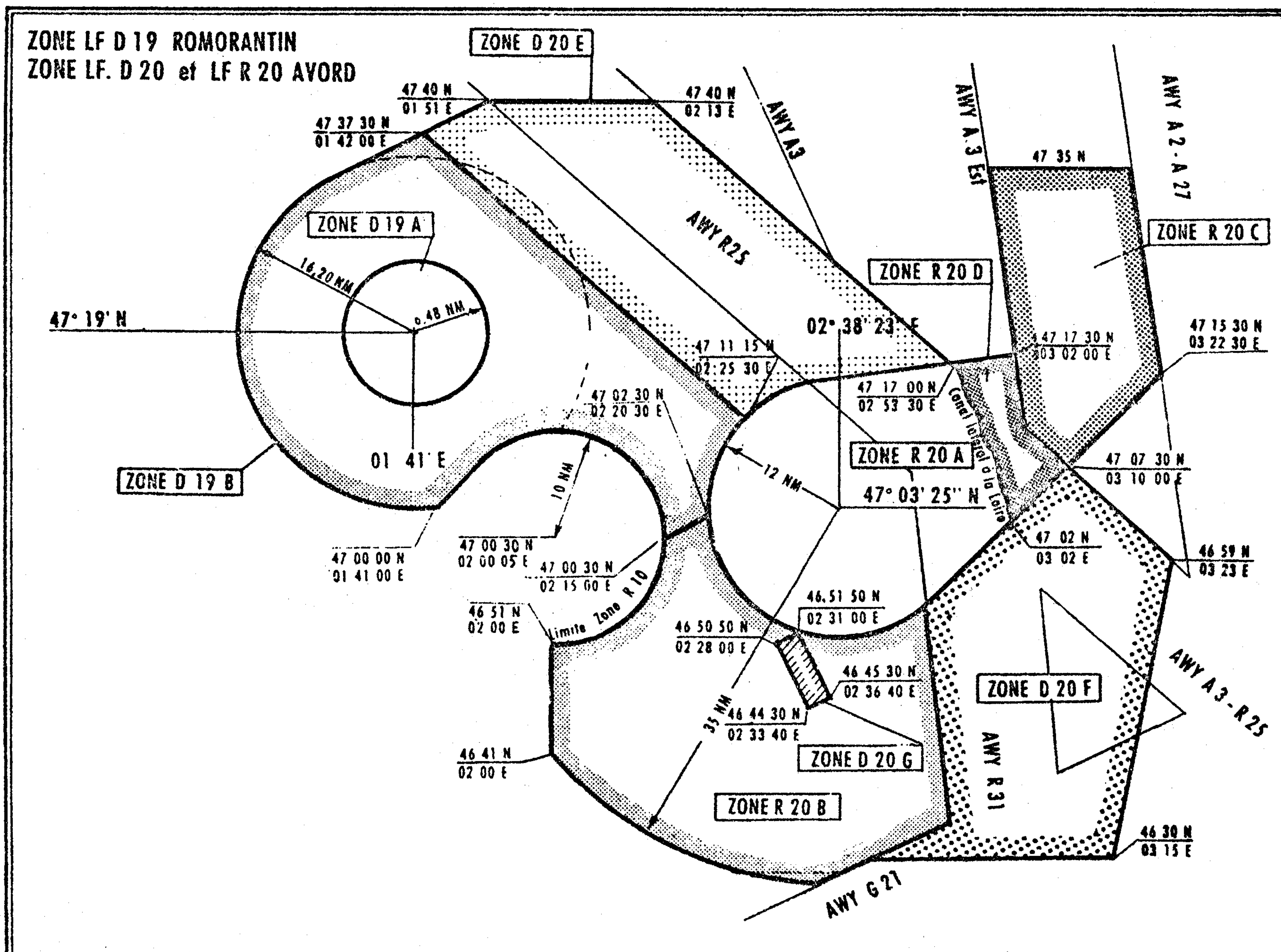
- entraînement de navigation, de vol tactique à basse altitude, combat, interception etc.....(R 14 Lorient - R 21 Metz - R 46 Mont de Marsan)
- essais de matériels divers, bombardements etc.....(R 31 - R 108.....)
- protection de certaines régions (R 12 : Parc de la Vanoise)
- protection d'installations techniques (R 47 Pleumeur Bodou)
- protection des essais en vol (R 88 CEV de Brétigny ...)

Une même zone peut-être divisée en plusieurs portions dont les limites verticales différent (Istres : R 108 A, B, C, D, E).

La pénétration ou la perméabilité de ces zones est réglementée, c'est-à-dire que des consignes sont établies pour chacune d'entre elles, précisant les conditions de pénétration (contact radio obligatoire avec l'organisme responsable, interdit en IMC, autorisation donnée par ACC, etc...) et fixant les périodes d'activité ainsi que les interdictions éventuelles.

c) - Les zones dangereuses. (Fig. page 224)

Désignées par la lettre "D" (Danger Area) et identifiées par un numéro ces zones délimitent un espace à l'intérieur duquel se déroulent des activités dangereuses pour la navigation aérienne, généralement des tirs (Terre, Air, Marine) bombardements, engins spéciaux, explosifs, ou des lachers de ballons stratosphériques (D 126 aire sur Adour) ou encore émission de gaz inflammable (D 50, zone industrielle de Lacq)



ZONE LF D 19 ROMORANTIN
ZONE LF. D 20 et LF R 20 AVORD
ZONE D 20 E
47 40 N 01 51 E
47 40 N 02 13 E
47 37 30 N 01 42 00 E
AWY A3
AWY A.3 Est
AWY A 2 - A 27
47 35 N
ZONE D 19 A
AWY R25
ZONE R 20 C
ZONE R 20 D
16,20 NM
6,48 NM
47° 19' N
02° 38' 23" E
47 15 30 N 03 22 30 E
47 17 30 N 03 02 00 E
47 11 15 N 02 25 30 E
47 17 00 N 02 53 30 E
47 02 30 N 02 20 30 E
Canal latéral à la Loire
ZONE R 20 A
01 41' E
ZONE D 19 B
10 NM
12 NM
47 07 30 N 03 10 00 E
47° 03' 25" N
47 02 N 03 02 E
46 59 N 03 23 E
47 00 00 N 01 41 00 E
47 00 30 N 02 00 05 E
47 00 30 N 02 15 00 E
Limite Zone R 10
46 51 N 02 00 E
46.51 50 N 02 31 00 E
46 50 50 N 02 28 00 E
46 45 30 N 02 36 40 E
AWY A 3 - R 25
ZONE D 20 F
46 44 30 N 02 33 40 E
35 NM
AWY R 31
ZONE D 20 G
46 41 N 02 00 E
ZONE R 20 B
46 30 N 03 15 E
AWY G 21

Comme pour les autres catégories de zone, les limites sont adaptées au volume à protèger en fonction de la nature du danger.
La pénétration (ou le survol) de ces zones n'est soumise à restriction que par l'annonce de leur période d'activité et la nature de celle-ci mais n'implique pas une interdiction. En d'autres termes, il est recommandé de ne pas y pénétrer pendant le déroulement de ces activités, les navigants étant informés du danger.

II - L'ESPACE AERIEN A STATUT PARTICULIER. (Espace supérieur)

Il est constitué par la prolongation des zones interdites et de certaines zones réglementées et dangereuses de l'espace inférieur, en nombre considérablement moindre. Le statut est le même que pour l'espace inférieur étant précisé que s'ajoute à ces zones quasi permanentes, la possibilité de réserver des espaces dans l'UTA/UIR pour des activités aéronautiques militaires en coordination avec l'UAC, problème que nous aborderons au prochain chapitre.

Nous retrouverons donc en espace supérieur :

- les 6 zones interdites "P"
- 5 zones réglementées "R" sur un total de 120 (espace inférieur)
- 21 zones dangereuses "D" sur un total de 161 (espace inférieur)

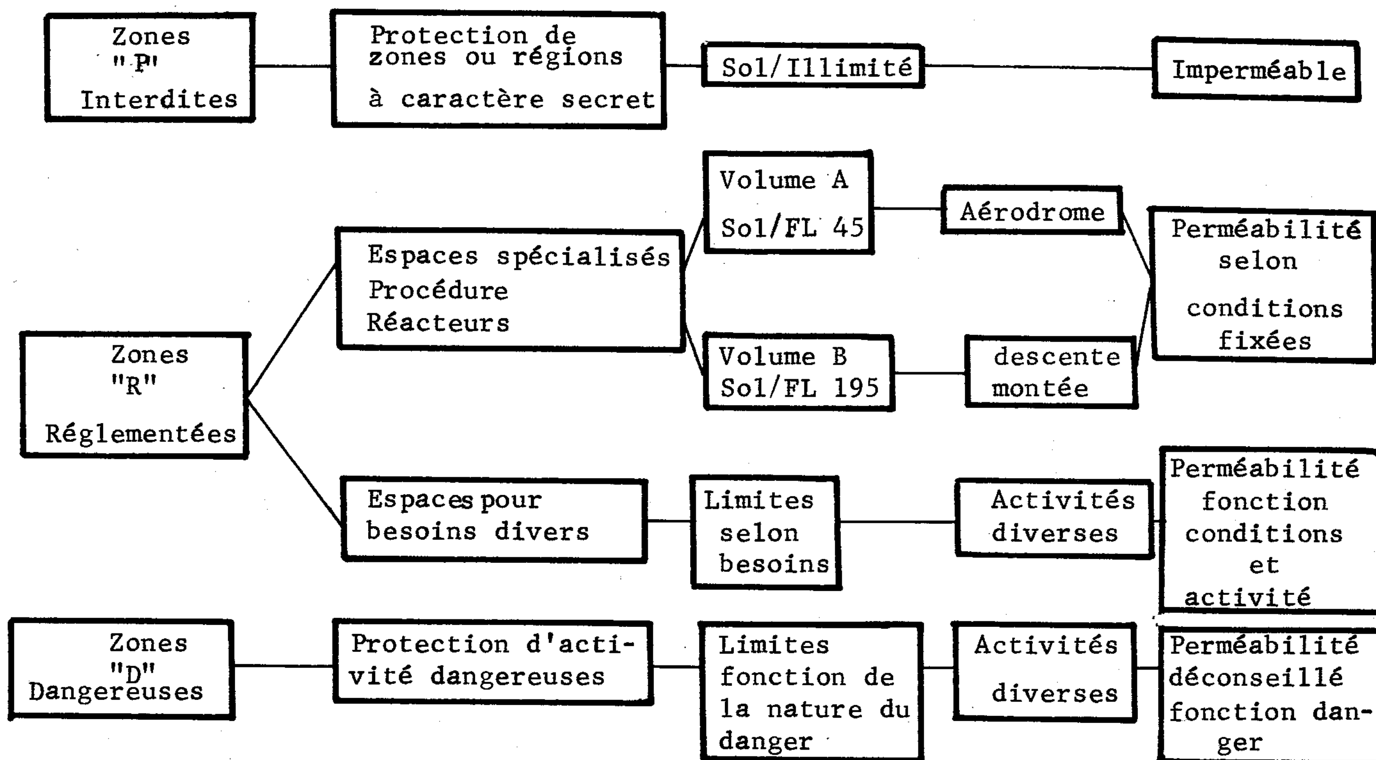
La plupart de ces zones n'ont pas de limite supérieure (illimitée) comme les zones interdites sauf quelques cas (D 9 de Bourges FL 550, D 4 de Suippes FL 590, D 39 Plaine d'Alsace FL 250).

III - DIFFICULTES DE CONTROLE.

Il est évident que la présence de toutes ces zones auxquelles nous ajouterons en espace inférieur quelques 174 zones de parachutage va compliquer considérablement la tâche du "Contrôleur" qui rend le service d'information, attendu que dans la plupart des cas il sera le seul habilité à renseigner la CAG sur l'activité de ces zones et les modalités de pénétration. Nous verrons cela, lors de "l'information en vol".

On en déduit cependant qu'en espace inférieur, la ségrégation permet pratiquement d'utiliser l'espace contrôlé sans restriction mis à part la tâche importante d'information à assurer dans la partie non contrôlée d'un secteur. En espace supérieur par contre, bon nombre de routes prédéterminées traversent ces zones et la circulation ne pourra se faire systématiquement sans restrictions, l'activation de ces zones amenant certaines pénalisations, ainsi que l'utilisation d'une partie des PDR par des axes de ravitaillement en vol.

En résumé :



<u>Les services rendus</u> :

- aucun en ce qui concerne les zones interdites puisqu'elles sont imperméables,
- l'information et l'alerte à l'intérieur de zones dont l'activité est précisément connue des organismes de la circulation aérienne et particulièrement quand ils sont chargés d'autoriser ou non la CAG à y pénétrer en fonction des dispositions arrêtées,
- le contrôle, l'information et l'alerte en espace supérieur dans les zones qui englobent des routes prédéterminées.

En outre, dans de nombreuses zones réglementées (espaces spécialisés de procédure réacteurs, entrainement de navigation etc......) le contrôle est assuré à titre militaire par les organismes responsables de la COM et de la CER et l'autorisation d'y pénétrer délivrée par ces mêmes organismes, ce qui implique pour les aéronefs de la CAG de se conformer aux instructions qui leur seront données.

- L'ESPACE A SERVICE CONSULTATIF.

Constitué par des régions à service consultatif et comprenant des routes à service consultatif, n'est cité ici que pour mémoire car il n'en existe pas en France. Il s'agit d'espaces à l'intérieur desquels ne sont rendus que les services d'information et d'alerte, mais où des points de compte rendu précis sont fixés afin de renseigner utilement et efficacement les Cdts de bord sur le trafic en cours pour leur permettre d'assurer leur séparation et éventuellement leur suggérer des manoeuvres permettant de l'assurer.

Ces espaces (A D Z : Advisory Zone = Région à service Consultatif) sont plus généralement définis par des routes à service consultatif (A D R : Advisory Routes) identifiées par ces 3 lettres suivies d'un numéro. La différence marquée par le service rendu provient de ce que les moyens de contrôle dont dispose l'organisme de la C.A. au long de ces routes sont insuffisants, tant du point de vue du nombre que de leur précision et qu'il ne peut donc assurer avec la sécurité souhaitée la responsabilité du contrôle.

Le tableau récapitulatif suivant va nous permettre d'avoir le panorama général de l'espace aérien.

ESPACE		DIVISION	Limites INF.	Limites S.U.P.	Limites Latérales	Itinéraires	Organismes	Services Rendus	Espace Aérien à Statut Particulier
Non CONTROLE	SUP.	UIR.	FL 460	Illimité	Contour 3 FIR	PDR	UIC FRANCE	I N F O	Zones "P" "R" "D" Réservation temporaire d'espace.
	INF.	FIR	Sol/eau	FL 195	Frontières Coordonnées Géographiques	Rm	FIC	A L E R	
		ADZ	Fixées dans les documents aéronautiques		Plan vertical	A D R			
C O N T R O L E	SUP.	UTA	FL 195	FL 460	Contour 3 U I R	P D R	UAC FRANCE	C T L	Axes de ravitaillement en vol. Réservation temporaire d'espace.
	INF.	AWY	300/sol fonction relief	FL 195	Couloir 10, 15 ou 20 NM	Axes radio balisés	A C C	I N F O	
		TMA 2	300/m/sol ou plus selon besoins	FL 195	Fonction ensemble procédures	Trajectoire Approches + Cheminements			
		TMA I		500' au dessus dernier FL atten te	Fonction Procédures Approche	Trajectoire attente approche	A P P	A L E R	
		CTR	Sol/eau	300m/sol plancher TMA	Cercle 6,5 NM de rayon ou adaptée aux besoins	Trajectoire Arrivée Départ	A P P		ZRA (zones réservées d'aérodrome généralement associées à un CTR protège la circulation d'aérodrome sous autorité T W R

L'INFORMATION DE VOL

Le service d'information de vol est rendu à tous les aéronefs en IFR et en VFR dans les espaces aériens contrôlés et non contrôlés à l'intérieur des limites de FIR et UIR.

I - ORGANISATION DU SERVICE D'INFORMATION.

a) - Organismes.

Les organismes chargés de rendre ce service d'information sont :

- le Centre d'information de vol (CIV ou FIC) pour l'espace non contrôlé,
- les organismes de Contrôle à l'intérieur des espaces contrôlés.

Ceci est l'aspect réglementaire, étant précisé que dans la pratique l'organisation de la Circulation Aérienne en France est telle que le CIV ne constitue pas un organisme différent, mais est confondu avec le CCR sous forme de "positions" en salle de contrôle, réservées à cet effet et possédant leurs fréquences propres à l'information. Quant aux organismes de contrôle, ils ne se limitent pas à rendre le service d'information dans les seuls espaces contrôlés, mais à l'intérieur des limites de leurs secteurs.

b) - Nature des informations.

Le service d'information consiste à fournir les renseignements de toute nature, soit à l'initiative du contrôleur, soit sur demande du Cdt de bord, susceptibles d'aider les équipages dans l'exécution de leur vol.

Ces renseignements se présentent sous 3 formes :

- informations de trafic :

  tous les renseignements concernant le trafic connu susceptibles d'intéresser les équipages, notamment pour les aéronefs en IFR en espace non contrôlé qui doivent assurer eux-mêmes leur espacement et qui ne peuvent le faire que grâce aux informations reçues sur le trafic environnant.

Ces informations comprennent généralement des indications sur la position des aéronefs, la route suivie, le niveau de vol utilisé, l'évolution en montée ou descente et éventuellement des suggestions de manoeuvres à effectuer pour éviter ce trafic et permettre aux Cdts de bord d'assurer leur séparation.

- Informations météorologiques :

  Elles comprennent tous les renseignements concernant l'évolution de la situation météorologique et sont fournies sur initiative du Contrôleur ou sur demande des Cdts de bord. Ces informations sont de deux sortes :

  - les conditions dangereuses pour la navigation aérienne, prévues ou signalées, telles que les orages, lignes de grain, fortes turbulence, grêle, givrage, cyclônes etc......

  - les conditions existantes sur les différents aérodromes.

- Informations d'infrastructure :

  Elles constituent le complèment aux informations qu'ont normalement dû recevoir les Cdts de bord à leur départ sur les conditions d'utilisation et de fonctionnement des installations radioélectriques, des moyens d'atterrissage, de l'indisponibilité de tel ou tel aérodrome, sur l'activation des zones dangereuses, les conditions de pénétration des zones réglementées, etc....

II - LES SOURCES D'INFORMATION.

a) de trafic :

Elles proviennent soit du plan de vol dont les éléments sont retransmis au Contrôleur intéressé sous forme de strip (IFR), soit de contacts radiotéléphoniques (VFR). Pour ces derniers, l'information de trafic n'a pas un caractère systématique puisqu'ilsévoluent en VMC. En ce qui concerne les vols IFR, il est évident qu'en plus des éléments du plan de vol, les différents contacts radio permettent de suivre la progression du vol, contacts qui ne sont obligatoires en espace non contrôlé qu'aux points de franchissement des limites de FIR, et au moins toutes les 30 minutes en France, toutes les heures en FIR des Départements d'Outre-Mer et des Territoires d'Outre-Mer. Pour ces deux derniers cas un message QRU (Rien à signaler ou "tout va bien") sera transmis à H + 20 et H + 40, H étant l'heure du dernier contact.

Pour information, un message de compte-rendu de position sera adressé à chaque point de CR prévu sur les ADR (toutes à service consultatif) et au moins 15 minutes avant de traverser ou pénétrer dans une ADR.

b) météorologiques :

Elles proviennent des organismes de la météorologie associés à ceux de la circulation aérienne :

- la station d'observations météorologiques sur un aérodrome,
- le C.V.M. (Centre de veille météorologique) dans un CCR.

1°) - la station d'observations fournit au CVM la situation météorologique constatée périodiquement ainsi qu'à l'organisme de contrôle (TWR / APP) et sur demande de ce dernier ou sur son initiative, quand l'évolution de la situation l'exige.

Ces informations seront retransmises aux Cdts de bord sur leur demande ou sur l'initiative du Contrôleur.

2°) - Le CVM recueille l'ensemble des renseignements fournis par les stations et procède d'une part à l'établissement de prévisions sur l'ensemble de la région qui le concerne, en vue d'informer les Contrôleurs du CCR sur les éventuels dangers qui peuvent survenir en différents points, d'autre part à la retransmission des situations météorologiques présentes d'un certain nombre d'aérodromes, par l'intermédiaire du CIV, qui émet en bi-lingue selon un horaire déterminé sur une fréquence appropriée.

Le CVM reçoit par ailleurs, les observations faites par les équipages selon les règles établies.

- tous les aéronefs de transport civils et militaires doivent effectuer et transmettre des observations en vol conformément aux dispositions prévues par Décision Ministérielle 7.281 DNA/1 du 18.12.57 (RAC 4.5.01).

Les dispositions de cette D.M. s'adressant particulièrement aux Cdts de bord, nous n'évoquerons ici que l'essentiel, ces observations faisant l'objet de la section 3 du CR AIREP.

L'ensemble des observations à effectuer se décompose en :

- a) observations régulières : à effectuer à des intervalles d'environ une heure et à retransmettre lors d'un compte rendu de position.
- b) observations spéciales : concernent les phénomènes météorologiques dangereux "SIGMET" (zones orageuses, grains, tempêtes, grêle, givrage) qui sont transmises dès l'observation faite.
- c) observations complémentaires : sur demande d'un Centre météorologique désirant des renseignements particuliers ou dans le cas de givrage modéré ou de gradient marqué de la vitesse du vent.

- d) - observations particulières : il s'agit de turbulence en atmosphère claire entre 3.000 et 7500 m. et turbulence en atmosphère claire ou dans les nuages au dessus de 7.500 m.

Ces observations en vol permettent aux Centres météorologiques de vérifier l'exactitude des prévisions et de procéder à l'étude de l'évolution de certains phénomènes.

c) d'infrastructure :

elles émanent des organismes d'information aéronautique locaux et régionaux :

- le B.I.A. (Bureau d'information Aéronautique) sur l'aérodrome,
- le B.I.V. (Bureau d'information en vol) dans un CCR.

1°) - le B.I.A. fournit, d'une part aux Cdts de bord tous les renseignements utiles au déroulement de son vol à l'aide de la documentation de base (A.I.P.), cartes, circulaires d'information, notam (Notice to Airmen) ainsi que les dispositions à prendre au long de la route en ce qui concerne l'activité de l'espace à statut particulier. Il fournit d'autre part à la TWR/APP les informations sur les modifications ou conditions d'utilisation des installations et de l'aérodrome.

2°) - Le B.I.V. centralise l'ensemble des informations concernant l'ensemble de sa FIR et diffuse, sous forme de notes succintes ou tableaux synoptiques, les renseignements utiles à chaque contrôleur de secteur du CCR afin que ce dernier puisse informer les Cdts de bord sur leur demande ou sur initiative selon la nature de l'information (fonctionnement des installations de radionavigation, utilisation des aérodromes, activité des zones dangereuses et réglementées).

III - PROCEDURES ET PRATIQUE DE L'INFORMATION.

D'une façon générale, le service d'information de vol est rendu par tous les Contrôleurs qui ont la responsabilité d'un espace aérien ou qui ont la charge d'assurer un service de la circulation aérienne.

Il nous faut considérer, dans la pratique, différents cas :

- le service assuré "en route",
- le service assuré "en approche",
- le service assuré "en aérodrome".

a) "En route" : En espace inférieur :

- le service d'information est principalement assuré par les Contrôleurs de secteur, tant en espace contrôlé (TMA et AWY) qu'en espace non contrôlé, attendu que le volume occupé par un secteur déborde largement les limites de l'espace contrôlé. Tous les secteurs ayant des limites mitoyennes, il n'y a donc pas d'espace aérien qui ne soit placé sous une autorité autre que celle du secteur, sauf évidemment en ce qui concerne les espaces dangereux, réglementés et interdits et bien sûr les approches et aérodromes.

  Le service rendu s'adresse aux aéronefs IFR et VFR mais selon des formes sensiblement différentes :

  - En IFR, l'aéronef sera informé en espace contrôlé par le Contrôleur du secteur qui lui fournira des renseignements brefs sur le trafic si besoin est, car le contrôle est assuré ; sur l'évolution dangereuse des conditions météorologiques et éventuellement sur l'activité des zones qui pourraient interférer avec l'espace contrôlé (cas de réservation temporaire d'espace) que nous verrons plus loin.

  - En VFR, le contrôleur de Secteur évitera généralement d'occuper la fréquence pour des besoins d'information et fera contacter l'aéronef sur la fréquence "information" à moins d'urgence caractérisée, de même qu'en espace non contrôlé.

    En espace non contrôlé, l'information de trafic est assurée aux aéronefs IFR par le Contrôleur de secteur ainsi que les deux autres types d'information, mais toujours sous une forme brève contenant l'essentiel utile.

    En effet, les renseignements météorologiques sont diffusés sur les fréquences appropriées et seules les informations soit à caractère urgent, soit ne figurant pas dans les émissions périodiques feront l'objet d'une transmission du Contrôleur. En ce qui concerne les informations spécifiques sur l'activité des espaces à statut particulier ou sur les zones réservées temporairement, elles sont généralement la confirmation ou le complément aux informations normalement en la possession du Cdt de bord.

En espace supérieur :

Les différences essentielles sont :

- Pas de vols VFR,
- IFR contrôlés jusqu'au FL 460, l'information relative à l'espace à statut particulier revêtant un caractère d'une importance primordiale et étant pratiquement confondue avec le service de contrôle. En effet, nombreux sont les cas d'interférence avec les PDR soit à titre permanent, soit occasionnellement par des réservations temporaires.

b) <u>En approche</u> :

Le service est assuré au bénéfice des IFR et VFR étant précisé que pour ces derniers ils sont généralement informés par les tours de contrôle, puisqu'ils sont en VMC.

Les informations météorologiques et d'infrastructure ont un caractère essentiellement local, situation météorologique présente, état de fonctionnement des installations, éventuellement procédures particulières dûes à des activités de zones (dangereuses, réglementées, parachutage, réservation).

c) <u>En aérodrome</u> :

Service assuré sans aucune distinction aux IFR et VFR, l'information de trafic ayant ici pour objet de permettre aux aéronefs d'assurer un espacement convenable entre eux, allant jusqu'aux <u>suggestions</u>de manoeuvres d'évitement. L'information météorologique concerne la situation locale ainsi que l'information d'infrastructure.

IV - <u>LES RESERVATIONS TEMPORAIRES D'ESPACE</u>.

La procédure de réservation d'espace est surtout employée en espace supérieur et nous verrons au chapitre de "La coordination COM/CAG" les modalités d'application de cette procédure.

Il faut savoir pour l'instant, qu'il s'agit d'une occupation d'une portion d'espace pour des besoins militaires (exercices, entrainement, manoeuvres, interceptions, ravitaillement). Cette réservation peut-être soit prévue suffisamment à l'avance et fera l'objet d'une information diffusée à tous les organismes intéressés et portée à la connaissance des exploitants qui pourront prévoir en conséquence les modifications à apporter à leurs vols, soit peut intervenir sans délai et dans ce cas le CCR ne pourra que modifier certains éléments de vol au moment de la prise en charge de l'aéronef.

D'une façon générale, les réservations d'espace font l'objet d'une entente entre les représentants de la COM et le CCR afin d'éviter une pénalisation trop importante du trafic CAG.

1) <u>En espace supérieur</u>.

- les réservations périodiques et donc prévisibles,
- les réservations instantanées,
- l'activation des zones permanentes.

a) <u>les réservations périodiques</u> :

elles concernent une partie définie de l'espace aérien, notamment les axes de ravitaillement en vol dont un certain nombre recoupent des PDR et sur lesquelles l'UAC sera amené à condamner pendant le déroulement de l'opération les niveaux de vol concernés.

Il s'agira aussi d'occupation d'un parcours défini pour des manoeuvres combinées (forces aériennes de divers pays) qui apportera des restrictions d'utilisation de certaines PDR.

Dans ces cas, l'information est connue à l'avance et le service assuré consiste à confirmer et renseigner sur les conditions d'utilisation de l'espace.

b) <u>les réservations instantanées</u> :

Sur la demande des organismes militaires, une réservation d'espace peut-être décidée sans délai compte-tenu de certaines précautions à prendre concernant l'évolution du trafic CAG.

Dans ce cas, le service d'information est pratiquement confondu avec le service de contrôle, puisqu'il s'agit d'autoriser, en fonction de l'opération en cours les vols CAG selon des procédures particulières instantanées. Ces réservations sont généralement de courte durée.

c) <u>L'activité des zones permanentes</u> :

Nous le savons, un certain nombre de zones "D" et "R" interférent en espace supérieur avec des PDR, cependant bien que dans la plupart des cas elles soient considérées en activation permanente, il est possible d'y pénétrer avec l'autorisation de l'UAC qui, après accord avec l'autorité responsable intéressée, assure le contrôle et l'information ainsi que l'alerte au trafic CAG pendant la traversée de la zone.

2) <u>En espace inférieur</u>.

La réservation d'espace ne peut-être appliquée que dans sa forme prévisible avec un délai important de façon à ce que tous les utilisateurs de l'espace aérien puissent être informés (organismes de la Circulation Aérienne, exploitants commerciaux, personnels navigants professionnels et privés etc .....)

En effet, les mesures à prendre, les procédures à appliquer, les consignes à respecter, les restrictions apportées vont toucher à des degrés divers tous les usagers. Il s'agira par exemple, du défilé aérien du 14 Juillet qui nécessite le regroupement d'aéronefs militaires en des points déterminés, le rassemblement en vol, le défilé, la dispersion, l'ensemble de cette opération nécessitant la réservation d'un espace aérien déterminé à l'intérieur duquel aucun autre vol ne pourra se dérouler.

L'information relative à cet évènement devra être parfaitement connue des divers organismes pour qu'ils puissent en assurer la diffusion et veiller à l'application des dispositions prises.

Autre exemple : manoeuvres aériennes périodiques combinées avec des forces terrestres condamnant l'utilisation de certains aérodromes, l'espace environnant, et des portions d'espace contrôlé ou non à différents niveaux.

En dehors de cette procédure de réservation, il est important de ne pas oublier qu'en espace non contrôlé, l'information relative aux conditions de pénétration d'une zone réglementée ou dangereuse dépend du Contrôleur dans les limites de la connaissance de l'activité qui s'y déroule, telle qu'elle figure dans les documents d'information aéronautique, mais par contre qu'il n'est pas habilité à délivrer des informations à l'intérieur de ces zones à moins d'un accord particulier avec l'autorité responsable de la zone.

En règle générale, l'information est assurée par l'organisme responsable de la zone (cas des aérodromes militaires ou des zones d'exercices aériens) mais ne peut-être assurée pour les zones dépendant d'autorités telles que l'Armée de Terre ou d'organismes civils divers.

LA COORDINATION COM / CAG

Nous avons vu au chapitre de l'Organisation de la C.A. en espace supérieur que l'espace aérien était utilisé conjointement par 3 types de C.A. (CAG - COM - CER), que cette cohabitation avait nécessité l'adoption de règles et procédures adaptées et qu'enfin une coordination étroite devait être assurée entre les différents organismes intéressés.

Nous connaissons la réglementation de la CAG en UIR, voyons maintenant ce qui conerne la COM et la CER.

I - REGLEMENTATION DE LA COM et CER en UIR.

a) les vols de la Circulation Opérationnelle militaire sont classés en 4 types de vol, en fonction de la nature de la mission et des moyens de contrôle qui seront mis en oeuvre.

Type de vol	Nature du Contrôle	Séparation/CAG	Conditions d'exécution.
"A"	Guidage radar continu	Séparation avec CAG assurée par CTL militaire minima radar	En IMC, autorisation préalable du CTL militaire mission conduite par CTL.
"B"	Surveillance radar continue	Séparation avec CAG assurée par CTL militaire Instructions éventuelles d'évitement.	Autorisation préalable du CTL militaire, mission conduite par Cdt de bord contrôlée par CTL.
"C"	Eventuellement information, radar	Séparation avec CAG assurée par réservation d'espace ou zones permanentes.	Réservation d'espace préalable.
C SPL	Information de vol C.A.G.		Priorité CAG sur PDR
"V"	Non contrôlé	Séparation assurée par pilotes	Exceptionnellement en UIR

Le tableau permet de constater que les vols "A" et "B" sont effectivement contrôlés par l'organisme militaire en étroite coordination avec l'UAC, ces vols ne donnant pas lieu à réservation préalable, le contrôle radar permettant d'assurer les séparations en toute sécurité.

Les vols "C" sont effectués soit en zones R ou D permanentes, soit en espace réservé préalablement auprès de l'UAC.

Les vols "V" enfin, ne peuvent être qu'exceptionnels en UIR et résultent généralement d'une perte de contact radar ne permettant plus d'assurer le Contrôle.

b) les vols de la Circulation d'Essai et Réception donnent toujours lieu soit à réservation d'espace soit à l'activation de zones prévues à cet effet, la nature même de ces vols ne permettant pas d'agir sur eux. Ils sont contrôlés par un organisme dépendant du CEV (Centre d'Essai en Vol) constitué par un détachement de personnel auprès de l'organisme civil.

II - MOYENS DE COORDINATION.

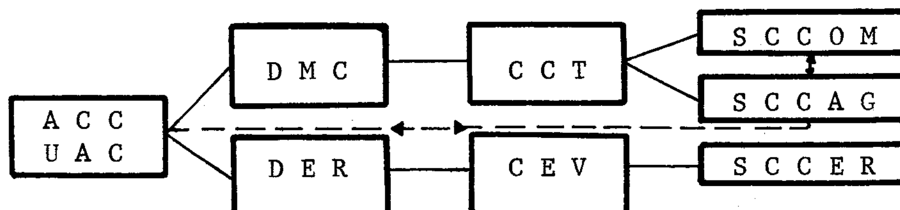
Pour assurer cette coordination indispensable en UIR/UTA, il a fallu mettre en place une organisation telle que les moyens de liaison soient les plus rapides, que les informations nécessaires soient disponibles en permanence, que les possibilités d'intervention soient immédiates.

Dans ce but les organismes civils ont crée au sein des organismes militaires des sections de coordination de la C.A.G. (SCCAG) constituées par des personnels civils détachés. Parallèlement les autorités militaires ont mis en place au sein des ACC/UAC des détachements militaires de coordination (DMC).

La même organisation existe pour la CER qui possède un Détachement de coordination de la CER (DER) et dans certains cas, le CEV est amené à mettre en place une section de coordination de la CER (SCCER) auprès de l'organisme intéressé.

L'autorité militaire chargée du Contrôle de la COM dispose de Centres Radar Militaires dont les organismes de contrôle sont :

- les CCT (Centre de Contrôle et de Coordination de trafic) groupant :
  - une section de coordination de la COM (SCCOM)
  - une section de coordination de la CAG (SCCAG)



III - ROLES ET ATTRIBUTIONS.

a) - le D M C : installé au CCR,

assure les coordinations à long terme nécessaires à la compatibilité des vol.

- demande et coordonne avec l'ACC les réservations temporaires prévues,
- notifie à l'ACC les préavis de vol COM étrangers, les réservations d'espace instantanées,
- l'informe de tous les mouvements non prévus (alerte, interception),
- coordonne les différents besoins des divers organismes,
- est chargé de la suite à donner aux messages AIRMISS lorsqu'ils concernent un aéronef militaire et doit entreprendre les premières investigations permettant de faire aboutir l'enquête.

- le C C T : installé dans les Centres Radar Militaires,

assure le contrôle des vols COM et dispose pour cela de :

- la SCCOM qui assure effectivement le contrôle des vols opérationnels et la coordination de ces vols avec la CAG
- assure le transfert de contrôle radar des aéronefs de la COM avec les SCCOM voisines, les Centres de Contrôle COM de l'espace inférieur (pénétration ou sortie des volumes B des espaces spécialisés pour procédure réacteur) et,
- éventuellement transfert avec l'UAC dans le cas de changement de type de vol (COM en CAG)
- prend localement, toutes mesures utiles de coordination avec la SCCAG.

- la SCCAG installéedans un CCT, auprès de la SCCOM, détachée par le CCR intéressé,
- reçoit de l'ACC, tous les renseignements sur les vols CAG qui doivent se dérouler dans le secteur intéressé,
- informe la SCCOM des vols CAG, les identifie et les suit (radar) pour permettre aux Contrôleurs militaires d'assurer les séparations entre les vols COM et la CAG, étant précisé qu'ils n'interviennent que sur les aéronefs de la COM,
- informe le contrôleur ACC correspondant du déroulement des vols CAG lorsqu'elle constate un écart de route ou que la progression du vol parait anormale,

- son rôle est en principe passif, sauf en cas de danger où elle peut intervenir directement sur la fréquence pour agir sur l'aéronef,
- elle peut aussi dans certains cas, sur demande de l'ACC, être amenée à relayer le Contrôleur de secteur qui aurait par exemple des difficultés de liaison avec l'aéronef.

On compte actuellement 5 SCCAG détachées auprès de :

- Champagne	- Radar	:	S C C A G	Romilly
- Dauphine	- Radar	:	"	Lyon-Satolas
- Touraine	- Radar	:	"	Tours - 5 Mars la Pile
- Alsace	- Radar	:	"	Strasbourg Drachenbronn
- Bretagne	- Radar	:	"	Brest - Plougastel

b) le D E R : installé au CCR,

est chargé d'assurer les coordinations nécessaires entre le CEV, le DMC et l'ACC pour permettre la compatibilité des vols,

- informer l'ACC et le DMC des préavis de vol, des demandes de réservation d'espace ou de l'utilisation des zones prévues à cet effet,
- intervenir si nécessaire sur la fréquence veillée par l'équipage.

- la SCCER peut-être installée auprès d'un organisme civil ou au sein du CEV, pour les besoins des aéronefs en essai et réception dont les vols se déroulent en espace réservé ou en zone réglementée.

IV - COORDINATION DES CIRCULATIONS

La coordination entre organismes civils et militaires présente deux aspects :

- instantanée (activité aérienne du moment)
- à terme (activité aérienne à venir)

a) - Coordination instantanée :

Elle résulte d'une réservation temporaire d'espace notifiée par le DMC pour une opération généralement de courte durée (interception, alerte) et dans ce cas le Contrôleur UAC sera amené à prendre les dispositions qui découlent de la situation. Ou bien le trafic CAG peut s'écouler normalement si les niveaux occupés ne doivent pas être utilisés par les aéronefs de la COM ; il est possible qu'il soit contraint de modifier,

soit la route soit le niveau en fonction des conditions d'utilisation de l'espace concerné, les vols "défense nationale" ayant priorité.

Elle peut aussi résulter de la demande du Contrôleur UAC s'informant auprès de l'organisme compétent de la possibilité d'écouler le trafic CAG à travers une zone "D" ou "R" en activité à un niveau déterminé. En fonction de l'accord obtenu, le trafic sera coordonné étroitement entre les 2 organismes.

Ou encore, demande du Contrôleur pour écouler du trafic CAG hors PDR s'informant des conditions d'utilisation de l'espace.

b) - Coordination à terme : (activité prévisible)

Dans ce cas, les problèmes posés par une demande de réservation temporaire d'espace peuvent être étudiés de façon à réduire la pénalisation apportée au trafic CAG au minimum nécessaire.

Il s'agit : soit d'opérations de grande envergure (manoeuvres)
soit d'opérations de ravitaillement en vol
soit d'exercices périodiques.

La demande formulée aux autorités responsable fait généralement l'objet d'une réunion qui arrête les modalités d'éxécution et les procédures particulières d'utilisation de l'espace. Les dispositions prises sont diffusées en temps utile aux organismes et usagers intéressés sous forme de Notam.

Les Contrôleurs de secteur concernés seront informés par des notes affichées sur les positions de contrôle, qui leur permettront d'appliquer et de faire respecter les consignes prévues, très généralement un certain nombre de niveaux de vol inutilisables sur des PDR désignées, pendant un temps déterminé.

V - LES ITINERAIRES TACAN.

Evoqués très rapidement (Cours 24) il nous faut maintenant les étudier de plus près.

Ces itinéraires utilisés par les aéronefs militaires sont basés sur des moyens de radionavigation militaire tels que le VORTAC permettant d'obtenir en plus de l'azimut, la distance entre l'aéronef et l'installation.

Ils sont destinés à écouler le trafic militaire en COM entre les différentes bases aériennes et couvrent l'ensemble de l'espace supérieur.

Ces itinéraires recoupent en de nombreux points les PDR et dans certains cas les chevauchent partiellement, ce qui pose évidemment le problème de la coordination vu précédemment et les organismes militaires sont, comme on le sait, tenus d'assurer la séparation avec la CAG.

A noter qu'à part les vols "défense nationale" qui sont prioritaires le trafic CAG a priorité sur les PDR et lorsque ces dernières sont en partie confondues avec les itinéraires TACAN.

LE SERVICE D'ALERTE

But et objet :

- s'inquiéter du déroulement du vol d'un aéronef,
- prendre les mesures nécessaires lorsqu'il y a lieu, pour lui venir en aide,
- Alerter l'organisme compétent (SAR) dans les délais réglementaires prescrits, lorsque par suite du manque d'information au sujet d'un aéronef, il y a tout lieu de douter de son sort.

I - ORGANISMES ASSURANT LE SERVICE D'ALERTE.

Il ne faudra pas confondre le service d'alerte rendu par les organismes de la Circulation Aérienne avec le SAR qui est l'organisme de recherche et sauvetage improprement dénommé "service de recherche et sauvetage". Pour éviter la confusion nous emploierons systématiquement le mot organisme pour désigner le SAR.

Voyons d'abord quels sont les organismes assurant le service d'alerte :

1) Les Tours de Contrôle :

Dans les circuits d'aérodrome, zones réservées d'aérodrome et dès que l'aéronef est pris en charge par la TWR (transfert),

2) Les Tours de Contrôle et Approche :

dans les CTR suivant l'instant ou le lieu de prise en charge,

3) Les Approches :

dans les TMA 1 et dans la partie des TMA 2 qui leur est déléguée,

4) Les Centres de Contrôle Régional et les CIV :

dans la partie des TMA 2 placée sous leur autorité et dans tout le reste de l'espace aérien contrôlé et non contrôlé (parties non contrôlée des secteurs de communication ou secteurs de contrôle).

au bénéfice :

- de tous les aéronefs ayant un plan de vol,
- dans la mesure du possible, de tous les aéronefs sans plan de vol, mais dont la présence est connue des organismes de la C.A. (contact radio, échanges de messages, informations recueillies ...).

- dans une certaine mesure, des aéronefs au sujet desquels des nouvelles sont demandées par un tiers.
- dans tous les cas, des aéronefs qui d'une manière ou d'une autre seraient connus d'un quelconque organisme de la Circulation aérienne.

En effet, les dispositions ci-dessus classifiées, pourraient laisser croire que la responsabilité du service d'alerte n'est assumée que dans un espace défini par un organisme déterminé, or ces limites de compétence qui apparaissent n'ont pour but que de faciliter la compréhension de l'organisation.

Il faut garder présent à l'esprit que le service d'alerte a pour but essentiel la sauvegarde de la vie humaine et que seule la rapidité d'éxécution permettra de l'assurer efficacement.

Il va sans dire, qu'en plus des cas cités, tout organisme recevant une communication d'urgence ou de détresse d'un aéronef civil ou militaire devra l'assister et l'aider dans le cadre des dispositions prévues pour le service d'alerte.

Le service d'alerte consiste :

- pour les organismes locaux (TWR, APP)
  - à adresser au Centre de Contrôle Régional intéressé les messages de proposition de phases d'urgence lorsqu'il y a doute sur le sort d'un aéronef, ou
  - à déclencher les phases d'urgence appropriées lorsque l'aéronef en cause était en compte et rassembler tous les renseignements relatifs à l'aéronef jusqu'à cessation de l'état d'urgence.
  - aider l'organisme "SAR".
- pour les Centres de Contrôle Régional
  - à déclencher les phases d'urgence appropriées,
    - soit sur proposition des organismes locaux,
    - soit de leur propre initiative.
  - à notifier au CCS associé (Centre de Coordination de Sauvetage) et autres ACC ou FIC intéressés, les phases d'urgence déclenchées et rassembler tous les renseignements nécessaires.
  - aider l'organisme "SAR".

II Règles et Procédures relatives au service d'alerte.

a) Nature des phases d'urgence.

Les phases d'urgence sont proposées ou déclenchées en fonction du délai fixé par la réglementation en tenant compte de la nature des circonstances.

Nature des Circonstances	Objet de la phase	Phase	Portée de la phase vis à vis du SAR
Absence de nouvelles	Incertitude	INCERFA	Demande d'informations Préavis
Probabilité sérieuse de difficultés Présomption d'incident	Alerte	ALERFA	Mise en alerte des moyens de recherche SAR
Certitude de difficultés graves d'incident ou accident	Détresse	DETRESFA	Déclenchement des opérations de recherche et secours

b) <u>Délais de propositions ou déclenchements</u>.

H = heure à laquelle une communication aurait dû être reçue.

Motifs des inquiétudes	Conditions de vol	Incerfa	Alerfa	Détresfa	Organisme responsable
Manque de liaison	TMA 2 (transit AWY UTA	H + 10	H + 25	H + 45	ACC
Manque de liaison	TMA 2 (attente) TMA 1		H + 10	H + 15	APP
Manque de liaison en APP ou perte de contact radio et visuel en circuit d'aérodrome	CTR APP Circuit		H + 5	H + 10	APP ou TWR
Manque de liaison	IFR en FIR	H + 30	H + 50	H + 70	ACC / FIC
Manque de liaison	VFR avec PLN astreints à contact radio	H + 30	H + 60	H + 120 Survol mer R + 90	ACC / FIC ou TWR
Manque de nouvelles à l'arrivée	VFR avec PLN sans radio - Français - Etrangers	H = ETA H + 30 H + 40	H = ETA H = 60 H + 75	 H = QBD H = QBD	ACC / FIC sur proposition aérodromes
Doute sur déroulement du vol après contact radio	Aéronefs sans PLN	Phase fonction de l'ensemble des renseignements obtenus (indicatif - ETA - QBD)			ACC / FIC après investigations sérieuses

A ce tableau, il faut ajouter le cas particulier d'un tiers demandant des nouvelles d'un aéronef auprès d'un organisme de la circulation aérienne, généralement le Bureau de piste, et pour lequel aucune information n'est disponible dans l'immédiat.

c) Procédures.

Nous avons vu plus haut, que le service d'alerte consistait pour les organismes locaux à adresser des propositions de phase d'urgence ou à les déclencher selon le cas et que les CCR étaient dans tous les cas responsables du déclenchement.

Ceci tient au fait que le Centre de Contrôle Régional (et le Centre d'Information de vol intégré) est l'organisme centralisateur d'informations et qu'il est susceptible d'être en possession ou d'être en mesure de recueillir un plus grand nombre de renseignements par les moyens de liaison dont il dispose. En outre un CCS est associé à chaque CCR qui reçoit un certain nombre d'informations par l'intermédiaire de cet organisme, qui procède de son côté au recueil de renseignements demandés. Il est donc plus rationnel de confier la responsabilité de la décision de déclenchement de phases d'urgence à un seul organisme, sauf cas particuliers que nous exposerons plus loin.

1) Cas général :

Lorsque pour une raison quelconque il est constaté un manque de liaison avec un aéronef et en conséquence que des informations manquent à son sujet, les phases d'urgence seront proposées par l'organisme qui doute de la sécurité de l'aéronef en cause, en appliquant les délais prévus en fonction de la situation.

Les propositions de phases d'urgence sont adressées à l'ACC concerné par un message dont la forme est définie, le préfixe de priorité employé étant DD pour incerfa, SS pour les autres.

Exemple de message d'incertitude :

DD LFBBZR
Propose INCERFA FM LFBZZT NORECRIN FOX TROT - BRAVO ECHO
MIKE JULIETT VFR DE LEMD VERS LFBZ A 10.00 5/NIL - 6/NIL.

Les propositions de phase d'urgence font généralement suite à une demande de nouvelles (QUA ?) à laquelle il a été répondu négativement.

Le déroulement chronologique est :

- QUA ?
- Message de proposition d'Incerfa
- " " d'Alerfa
- " " de Détresfa

Lorsque l'état d'urgence a pris fin, un message de "fin de phase d'urgence" doit être adressé aux mêmes destinataires, (fin Incerfa ou Alerfa, ou Détresfa selon le cas).

Exemple :

DD LFBBZR

FIN INCERFA FM LFBZZT NORECRIN FOX TROT - BRAVO ECHO

MIKE JULIETT 4/ CONTACT RADIO 10.50.

2) Cas particuliers :

Sont considérés comme tels, les cas où la responsabilité du déclenchement des phases d'urgence est assumée par un organisme autre que le CCR,

Contrôle d'approche responsable :

- En attente : lorsqu'un aéronef en attente, transféré au contrôle d'approche et donc en compte à cet organisme, n'aura pas établi de contact à l'heure prévue et qu'il y aura lieu de douter de sa sécurité, les phases d'urgence appropriées seront déclenchées directement par cet organisme auprès du CCS, le CCR étant informé.
- En approche : la seule différence réside dans les délais de déclenchement.

Contrôle d'aérodrome :

- En approche après transfert de l'approche ou en circuit d'aérodrome, si le contact radio et visuel sont perdus, les phases d'urgence seront déclenchées par la Tour de Contrôle dans les délais prévus.

3) Cas exceptionnel :

Il s'agit d'une demande de nouvelles formulée par un tiers auprès d'un organisme de la CA, très généralement le Bureau de piste, au sujet d'un aéronef attendu, non signalé à un quelconque organisme et sur lequel aucune information n'est disponible. La responsabilité incombe dans ce cas au demandeur et non à l'organisme de la CA;

III Processus d'application.

1) Dans le cas général : manque d'information au sujet d'un aéronef

- Une demande de nouvelles (QUA ?) est adressée aux organismes qui peuvent avoir des renseignements (CCR/CIV, éventuellement aérodromes) par message télétype ou teléphoné.
- Si les réponses reçues à ce "QUA" sont négatives, la phase d'incertitude sera proposée en respectant les délais fixés.

- Puis la phase d'alerte, si aucune information n'intervient entre temps, suivie de la phase de détresse.

- Un message de fin de phase d'urgence sera adressé par l'organisme qui est à l'origine de l'état d'urgence, lorsque des nouvelles lui seront parvenues sur l'aéronef en cause. Le message indiquera clairement la nature de la phase d'urgence à laquelle il est mis fin, (fin alerfa, si la dernière phase proposée était l'alerte...)

- L'organisme à l'origine d'une phase d'urgence ainsi que tous ceux qui peuvent être concernés, doivent aider le SAR dans ses opérations de recherche en l'informant de tout renseignement susceptible de l'orienter, en mettant à sa disposition tous les moyens de liaison pouvant faciliter ses opérations, en effectuant tous les relais de communication dont il pourrait avoir besoin.

2) Dans les cas particuliers :

Perte de contact radio en attente et approche et perte de contact radio et visuel en circuit d'aérodrome.

- Pas de demande de nouvelles.
- Pas de phase d'incertitude.
- Déclenchement direct par l'organisme concerné ayant l'avion en charge. La demande "QUA ?" est en effet inutile, l'approche ou la tour de contrôle étant dans ce cas le seul organisme susceptible d'être renseigné.
  La phase d'incertitude ferait double emploi, car elle consiste à demander des nouvelles dans un délai déterminé et n'à donc aucune utilité dans le cas présent.
- La phase d'alerte est donc déclenchée par l'organisme intéressé dès que le délai fixé est atteint, le CCR étant informé des mesures prises ainsi que le CCS.
- Ces mesures consistent à mettre en alerte les moyens de secours de l'aérodrome et tous les moyens locaux avec lesquels un accord d'intervention a été établi dans le cadre de la sauvegarde de la vie humaine. Il est évident que ces premières mesures seront les plus efficaces dans le cas ou un accident surviendrait au voisinage de l'aérodrome.
- La phase de détresse sera elle aussi déclenchée directement dans le délai prévu.
- Il est mis fin à cet état d'urgence comme dans le cas général.

3) Dans le cas exceptionnel de demande de nouvelles formulée par un tiers, nous devons à la vérité de dire qu'il n'est malheureusement pas "exceptionnel" et cause bien des tracas aux organismes de la CA.
Il s'agit donc, en général, d'un aéronef au sujet duquel aucune information n'est disponible, pas de plan de vol, pas de contact radio et qu'un tiers (parent, allié, ami...) déclare devoir arriver ou être inquiet sur son sort.

- il incombe, dans ce cas à l'organisme contacté par ce tiers, d'entreprendre des investigations auprès de différents aérodromes qui pourraient être concernés et tous organismes susceptibles d'apporter des informations.

  Naturellement, dans la plupart des cas les indications fournies par le demandeur sont tellement vagues qu'il n'est pas possible d'orienter efficacement les investigations (pas d'indicatif, type d'aéronef inconnu, lieu de départ supposé, incertain, etc...).

  Le résultat de ces investigations étant très généralement négatif, si le demandeur insiste pour que des recherches plus sérieuses soient effectuées, la responsabilité de proposition de phase d'urgence lui incombe totalement, étant précisé qu'il devra passer par l'intermédiaire de la Gendarmerie.

IV - PROCEDURES D'URGENCE.

Les procédures d'urgence s'appliquent en approche et en route dans le cas d'aéronefs faisant connaître que des difficultés ne leur permettent plus de poursuivre normalement leur vol et qu'ils sont contraints à un atterrissage forcé, ou bien qu'il est constaté par un contrôleur qu'un aéronef se trouve en difficulté ou que sa sécurité n'est plus assurée.
La procédure d'urgence donnera lieu évidemment à une phase d'urgence appropriée, selon les cas.

a) en approche :

Le Contrôleur appliquera la procédure établie pour l'aérodrome en ce qui concerne les points sur lesquels les aéronefs devront se reporter.

- A la suite d'une communication reçue indiquant qu'un aéronef est contraint à une descente forcée.

- 1) Diffuser immédiatement un message d'urgence (en français et anglais).

Panne, Panne, Panne	Pan, Pan, Pan,
Toutes stations	All stations
Descente forcée (indicatif)	Emergency descent...
Tous aéronefs au dessous du FL...	All aircrafts below FL
Quittez immédiatement (zone ou balise)	Leave immediatly
Reportez-vous sur (balise) en	Report on...
Maintenant votre FL actuel	Maintaining your present FL

- 2) Alerter le "SSIS" de l'aérodrome (Service de Sécurité Incendie et Sauvetage).

- 3) Donner des informations et instructions complémentaires aux autres aéronefs sur les procédures à suivre.

- 4) Diffuser un message de fin de trafic d'urgence à tous les aéronefs lorsque l'état d'urgence est terminé

Chaque cas étant un cas d'espèce, la phase de détresse qui pourrait être déclenchée, le sera en fonction de la gravité des difficultés signalées, nécessitant l'intervention de moyens plus importants que le SSIS.

b) en route :

La procédure employée ne peut être généralisée que dans les mesures immédiates consistant à dégager tous les aéronefs situés au-dessous de celui en cause, et dans le déclenchement (ACC) de la phase d'urgence appropriée.
La nature des difficultés peut seule déterminer le genre de mesures à prendre :

- descente forcée immédiate sans possibilité de rejoindre un quelconque aérodrome, impliquera une phase de détresse immédiate èt la communication de renseignements les plus précis sur la position de l'aéronef, la nature des difficultés.

- une descente forcée permettant de poursuivre le vol en essayant de rejoindre un aérodrome impliquera l'application de mesures différentes (alerte générale CCS, alerte locale sur les aérodromes proches du trajet, escorte éventuelle par des aéronefs voisins etc...)

c) Utilisation du Radar.

Les indications fournies par le radar sont essentielles dans ces cas, car la poursuite de la trajectoire suivie permet de conserver le contact visuel avec l'aéronef et permet de situer précisément la région dans laquelle il aura atterri (instant suivant la disparition du "spot" sur le scope), réduisant ainsi le champ des recherches.

V - ORGANISMES ASSURANT LES RECHERCHES ET SAUVETAGES

Les organismes responsables du déclenchement des phases d'urgence sont :

- le CCR et les organismes locaux pour la CAG,
- l'organisme militaire concerné pour la COM,
- l'organisme compétent concerné pour la CER, éventuellement, un organisme civil pour ces dernières en cas de réception d'un message d'urgence.

  Les phases d'urgence COM/CER correspondantes sont :

- INCERCOM, ALERCOM, DETRESCOM.

Ces organismes ont donc : la responsabilité du déclenchement.
Le SAR (Search and Rescue) a la responsabilité de la mise en oeuvre des moyens de recherche et sauvetage.

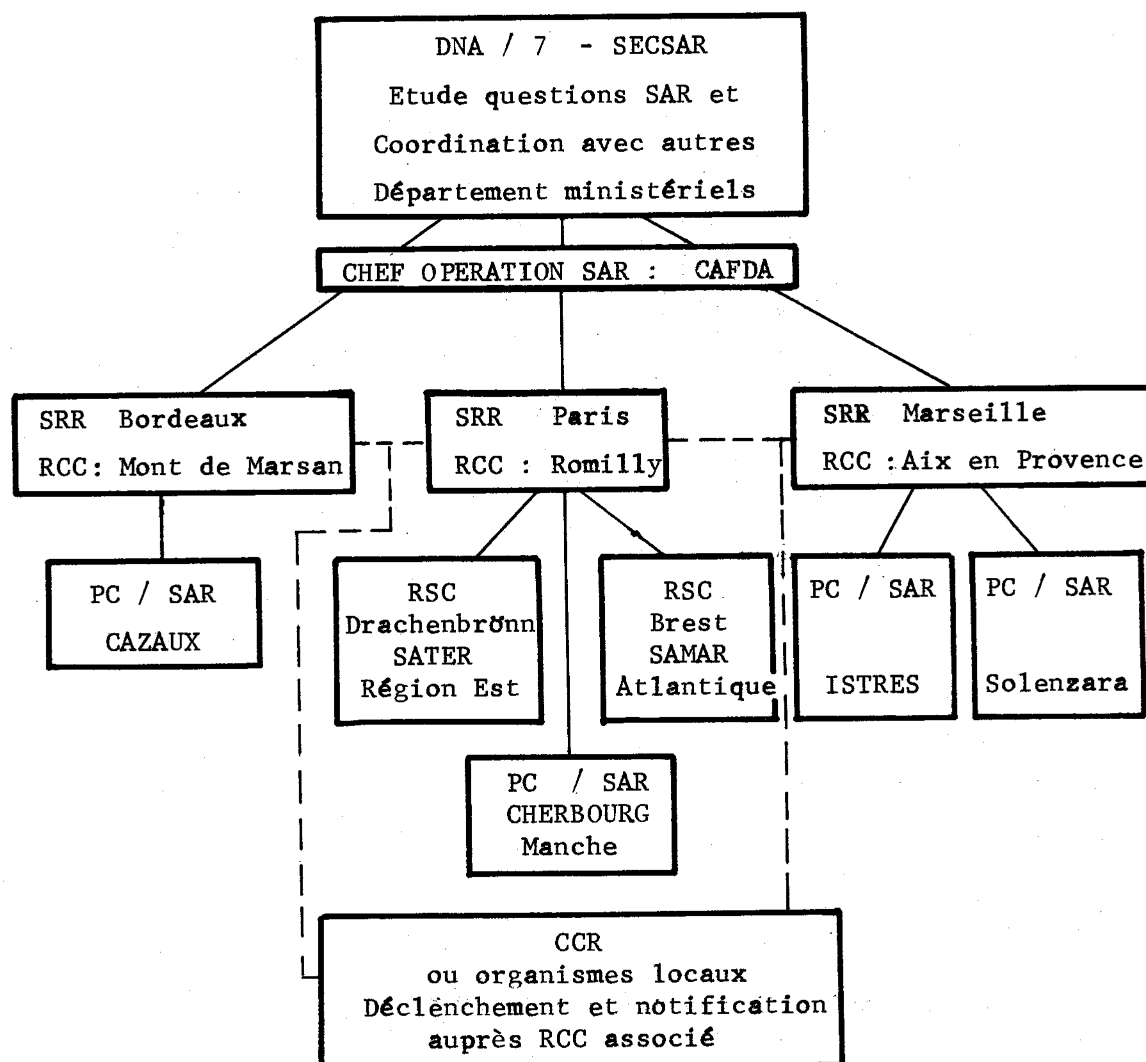
a) missions du SAR.

- Recherche et sauvetage des aéronefs en détresse sous la responsabilité du SGAC en collaboration avec l'Armée, l'Air, la Marine, La Protection Civile, la Gendarmerie,
- Sauvetage de vies humaines sur terre et sur mer,
- Assistance aux aéronefs en difficulté,
- Escorte d'aéronefs effectuant des missions particulières.

b) organisation du SAR.

L'organisme central est la section d'étude et de coordination SAR dont le siège est au SGAC (DNA - 7) chargée de la mise au point de tous les problèmes relatifs aux opérations SAR (règles, procédures, application. etc...).

- 3 régions SAR qui ont les mêmes limites que les 3 FIR, appelées "SRR" (Search and Rescue Region).
- 1 Centre de Coordination SAR (RCC : Rescue Coordination Center) ou CCS (Centre de Coordination de Sauvetage) dans chaque région, directement relié au CCR.



CAFDA : Commandement "Air" des Forces de défense aérienne.

RSC : Rescue Secondary Center = S / CCS sous CCS.

PC/SAR : Poste de Coordination SAR.

SAMAR : Opérations SAR en région maritime.

SATER : " " en région terrestre.

c) moyens d'intervention.

Le SAR dispose de moyens militaires et civils.

- Moyens aériens : spécialisés (Six L 749) pour les missions SAR.

- Moyens maritimes : navires, vedettes, canots (missions SAMAR).

- Moyens terrestres : pompiers, Gendarmerie, CRS (missions SATER).

Tous ces moyens sont coordonnés par le chef des opérations SAR qui décide des moyens à employer en fonction de la nature du sinistre et du lieu.

L'instruction Régionale du 28.7.66 fixe les modalités pratiques d'application de l'Instruction Générale du I.10.65.

LES PROCEDURES RADAR

Tout ce que nous avons vu jusqu'à présent concernait les règles et procédures relatives aux méthodes de contrôle classique et n'utilisant le plus généralement que des moyens conventionnels.

L'introduction du Radar dans les organismes civils de la Circulation Aérienne a permis d'améliorer considérablement les services rendus, tant au point de vue du contrôle que de l'information et l'alerte.

Nous étudierons donc successivement, les principes fondamentaux de fonctionnement, la nature des services et fonctions assurés, les règles et procédures particulières.

Tout d'abord, quelques définitions indispensables :

- RADAR : Radio Detection and Ranging.
- PRIMARY RADAR : Radar primaire
- SRE : Surveillance Radar Equipment (Radar de surveillance)
- P.P.I. : Plan Position Indicator (Indicateur panoramique)
- P.A.R. : Précision Approach Radar (Radar d'Approche de Précision)

I - Principes de fonctionnement.

L'ensemble d'un Radar primaire est constitué par les émetteurs d'impulsions, l'antenne émettrice réceptrice, les écrans récepteurs ou "scopes".

a) Le principe fondamental de fonctionnement est basé sur :

- l'émission d'impulsions UHF à intervalles régulier (récurrence)
- la réflection de ces impulsions sur les obstacles rencontrés
- la mesure électronique du temps aller-retour déterminant la distance.
- l'azimut de l'obstacle déterminé par rapport à la position de l'antenne.

Deux informations sont donc fournies : la distance et l'azimut.

b) Inconvénients :

- L'énergie rayonnée s'affaiblit avec la distance.
- Affaiblissement du signal retour ajouté à la réflection partielle.
- La détection dépend de la dimension de la cible et de son gisement.
- Atténuation des échos d'aéronefs due à la présence d'échos fixes.
- Nécessité de disposer d'une puissance d'émission élevée.

c) Utilisation :

Visualisation directe du trafic sur l'écran radar (scope)
Aéronef matérialisé par un "spot" (tache lumineuse)
Connaissance continue des positions relatives des aéronefs.
Détection directe des possibilités de conflit sur le plan horizontal.

Nous voyons d'ores et déjà les possibilités offertes :

- trafic visualisé, c'est-à-dire le reflet exact de la situation du moment, alors que les seuls renseignements portés sur les strips ne sont que des indications fournies par les Commandants de bord en certains points,
- Contact visuel permanent avec l'écho de l'aéronef,
- Vérification permanente de la position des aéronefs,
- Possibilité d'assurer en toute sécurité des séparations moins pénélisantes pour les aéronefs et donc d'accélérer le trafic.

II - LECTURE DU SCOPE -

Positionnement d'un aéronef.

- La forme circulaire de l'écran impose l'utilisation du système de coordonnées polaires : distance plus angle, correspondant d'ailleurs au principe de fonctionnement du Radar (antenne tournante) matérialisé sur l'écran par un vecteur de balayage (angle tournant),
- Pour faciliter l'appréciation des distances, une échelle circulaire (cercles concentriques) ou markers permet d'évaluer la distance de la cible (spot) par rapport au centre de balayage (antenne radar).
- En fonction des besoins définis par l'organisme utilisateur, l'échelle peut-être modifiée à volonté ainsi que le centre de balayage déplacé jusqu'en bordure du scope.

Pour un radar C.C.R. d'une portée pratique de 180 Nm, on aura sur l'écran 18 markers au maximum et 2 au minimum, d'où couverture de 180 à 20 Nm de rayon

- La distance entre markers est toujours de 10 Nm, quelle que soit l'échelle employée.

- une couronne graduée de 0° à 360° encadre le scope, permettant de définir l'angle fait avec le Nord magnétique.

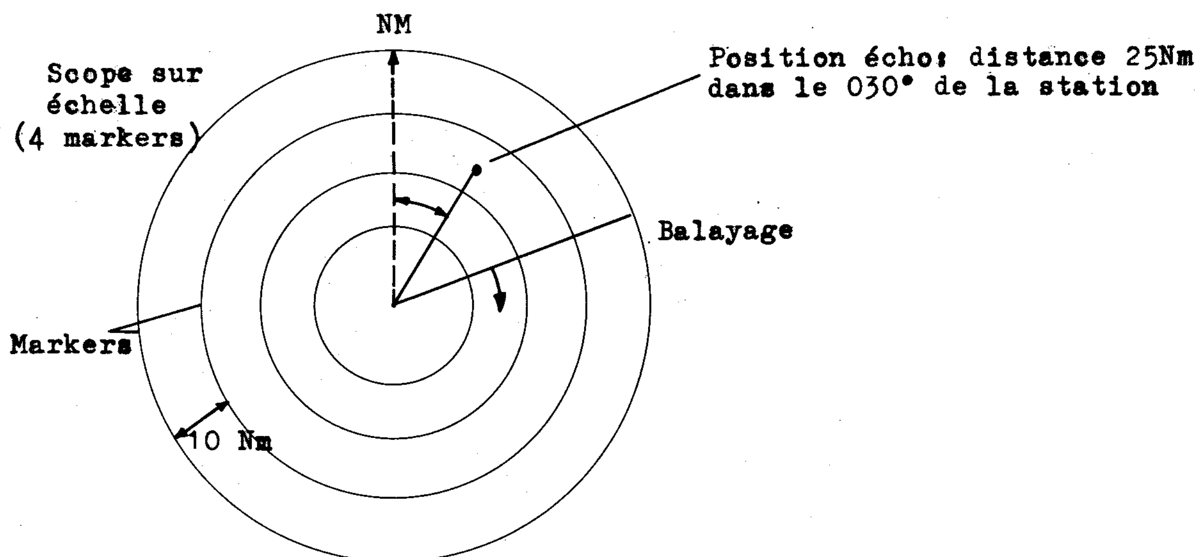
La position d'un aéronef est figurée par l'écho primaire (spot) qui apparait à chaque tour d'antenne, 6 tours/minute pour un radar CCR, la vitesse de rotation augmentant selon les types de radar en fonction de la précision exigée et des services qu'il est appelé à rendre (radar d'approche, radar sol).

La position de l'écho sera donc exprimée :

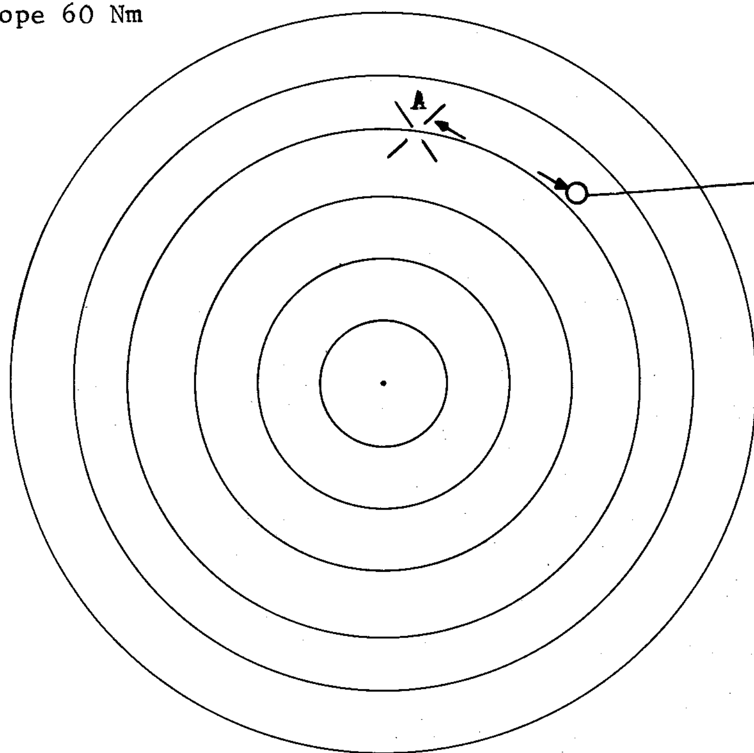
- en distance/azimut (Nm-degrés) par rapport au point pris pour origine, soit le centre de balayage, soit un point déterminé sur la carte-vidéo.

On ne peut en effet se contenter d'un écran "muet" où n'apparaîtrait que l'écho de l'aéronef "sur fond noir", bien qu'il soit possible de définir sa position tout simplement par rapport au centre de balayage.

On fait donc apparaître "en fond" avec une intensité lumineuse plus faible, une "carte vidéo" ou "vidéo-map" simplifiée où figurent les points radiobalisés caractéristiques et les principaux axes utilisés, qui permettra une localisation précise des aéronefs.



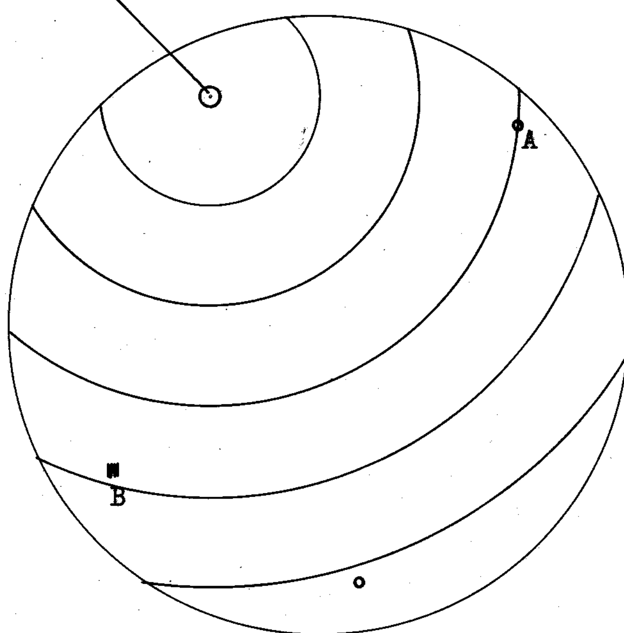
Scope 60 Nm



Position par rapport au point "A"
28 Nm à l'Est/Sud-Est de "A"

La distance est déterminée en prenant l'écart entre le point A et l'écho et en le comparant à l'écart entre markers. L'azimut est défini en orientation approchée par rapport au point de base.

Excentrement du balayage



Echelle 50 Nm (5 markers)
Position parrapport à la station :

A : 30 Nm Est
B : 38 Nm Sud/Sud-Ouest

Prendre garde, dans le cas de décentrement de ne pas définir la position en se basant sur la couronne graduée.

Le positionnement d'un écho est une action instantanée et il serait très difficile d'affirmer que tel ou tel écho est bien celui qui correspond à l'aéronef concerné. Il faudra procéder à une opération d'identification préalable.

III - L'IDENTIFICATION RADAR -

C'est une opération qui consiste à établir une corrélation entre un ECHO observé sur un écran radar et un aéronef en utilisant des aides et procédures dépendantes ou non du Radar.

a) Méthodes d'identification

Quatre méthodes peuvent être utilisées pour identifier un écho :

I) Position indiquée par le Commandant de bord :

- Verticale d'un point radiobalisé,
- Proximité immédiate d'un point de repère à vue, à condition que ce point puisse être défini sur l'écran.
  Il s'agira de vérifier que la position de l'écho concorde avec celle indiquée par le Commandant de bord et que son déplacement coïncide avec la route suivie.

2) Position déterminée au sol

- par un autre moyen que le Radar, un radiogoniomètre VHF/UHF associé au radar définissant un vecteur sur lequel se trouve l'écho.

  Un seul écho doit être observé sur la ligne radiogoniomètrique et certitude de la présence de l'aéronef dans la portion d'espace aérien couverte par le radar.

3) Manoeuvres à exécuter

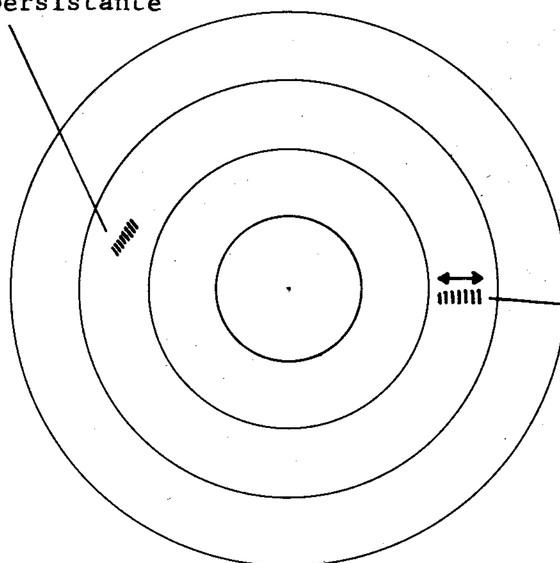
- Changement de cap d'au moins 30°.
  Manoeuvre demandée par le Contrôleur, qui doit être exécutée sans délai, un seul écho devant être observé effectuant la manoeuvre prescrite.

  Il doit être tenu compte de la trajectoire ultérieure à suivre, du trafic environnant, de la limite de couverture radar.

4) Utilisation d'un écho codé

- Radar secondaire, 2 procédés :
  - I.P (Ident pulse) impulsion d'identification
  - Changement de code (éventuellement suppression de code)

Nous avons vu que dans tous les cas d'identification, sauf le 4ème, il s'agissait de vérifier que le déplacement de l'écho concordait avec la route suivie annoncée. Attendu que le spot n'apparaît qu'au passage du balayage, il semble à priori difficile de suivre précisément cette trajectoire. Fort heureusement, le phénomène de rémanence, c'est-à-dire persistance du spot pendant un tour d'antenne, permet non seulement de suivre la trajectoire qui apparait sous la forme d'une "trainée", mais de mesurer précisément la vitesse de l'aéronef, en mesurant la longueur de cette trainée après un nombre de tours déterminé d'antenne, (I toutes les 10 secondes) et généralement on attendra 6 tours pour obtenir directement la vitesse en Nm/minutes (pour un radar dont la rotation d'antenne est de 6 tours/min.).



IV - LE TRANSFERT D'IDENTIFICATION -

Lorsqu'un aéronef identifié radar doit être transféré soit à un secteur du même organisme soit à un autre organisme (approche par exemple) assurant un service radar, il doit être procédé à un transfert d'identification.

Les méthodes utilisées sont fonction des installations et moyens dont dispose le contrôleur.

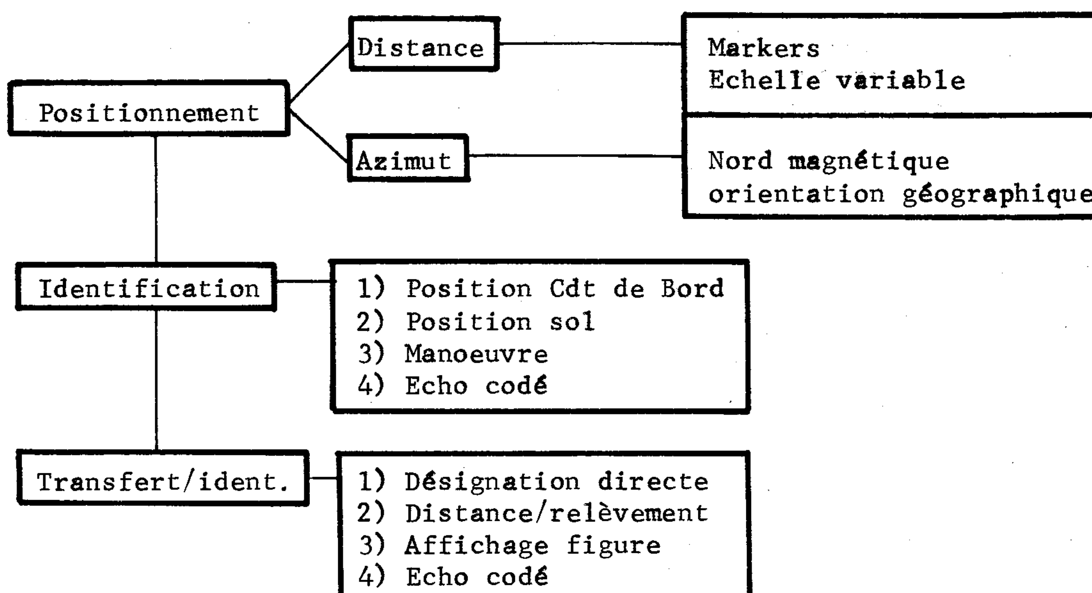
1) Désignation directe de l'écho (indication du doigt) si les scopes sont à proximité l'un de l'autre.

2) Distance et relèvement de l'écho par rapport à un point connu figuré sur l'écran, complété par le déplacement observé de cet écho.

3) Affichage d'une figure déterminée (boucle électronique) entourant l'écho sans contestation possible (I seul écho désigné).

4) Utilisation d'un écho spécialement codé (radar secondaire) à l'occasion du transfert.

Lorsque le transfert d'identification est opéré entre organismes différents, ACC/APP par exemple, le Commandant de bord sera avisé du transfert d'identification par l'expression 'CONTACT RADAR" au premier contact radio avec le nouvel organisme, ainsi que pour les transferts opérés entre contrôleurs assurant des fonctions radar différentes.



V - LES SEPARATIONS -

L'utilisation d'un ensemble radar par un organisme de la C.A. permet d'assurer différents services et fonctions que nous verrons plus tard, mais permet surtout d'améliorer le service de contrôle et d'assurer des séparations inférieures aux valeurs prescrites pour les séparations non radar.

La séparation radar, nous l'avons vu, est basée sur le maintien entre échos d'aéronefs d'un espacement minimal observable sur l'écran radar, exprimé en distance.

Les valeurs minimales de séparation radar sont :

- 3 Nm si les échos s'éloignent l'un de l'autre
- 5 Nm si les échos ne s'éloignent pas.

Les autorités locales peuvent décider d'appliquer des valeurs supérieures en fonction de la qualité et des performances du matériel et de la qualification et de l'entraînement du personnel.

Ces séparations sont applicables en espace aérien contrôlé, aux aéronefs IFR et seulement lorsque le service de contrôle radar est assuré.

En contrôle d'approche (Approche intermédiaire et finale) à l'intérieur de la zone de régulation Radar créée pour ces besoins, la séparation minimale de 3 Nm pourra être appliquée, que les échos s'éloignent ou non.

On en déduit que les espacements non-radar peuvent être réduits :

- Si les aéronefs sont sous Contrôle Radar et que l'organisme de contrôle dispose de moyens de communication sûrs (liaison air/sol)
- Si les aéronefs sont sous "surveillance radar" (constatation de croisement) et en espace supérieur où la séparation longitudinale entre aéronefs volant dans le même sens, sur la même route, peut-être ramenée à 5 minutes.

  Les espacements peuvent aussi être réduits grâce à d'autres moyens :
- Si le Commandant de bord peut déterminer avec précision sa position à l'aide d'installations spéciales électroniques ou autres (DECCA, VOR/DME, TACAN, RADAR DOPPLER...) et qu'il existe des moyens de communiquer sans retard cette position au contrôle.
- Une séparation de 20 Nm pourra être appliquée entre 2 aéronefs calculant leur distance sur la même installation.

- Une séparation de 10 Nm pourra être appliquée lorsque l'aéronef précédant l'autre aura une vitesse supérieure de 20 KT.

La séparation radar ne peut être assurée qu'entre échos identifiés et nécessairement sous contrôle, mais il est évident que dans un même espace aérien contrôlé, des aéronefs non contrôlés peuvent évoluer et leurs échos ne seront donc pas identifiés.

Le contrôleur assurant le contrôle radar n'est pas tenu de séparer l'aéronef contrôlé des aéronefs non identifiés.

Dans la mesure du possible, il doit séparer "l'écho contrôlé"de tous les échos non identifiés pouvant correspondre à des aéronefs contrôlés signalés.

Il doit informer l'aéronef contrôlé de la proximité d'échos non identifiés.

Dans ce cas, la manoeuvre de séparation doit être conforme aux règles de l'air, c'est-à-dire aux règles de prévention des abordages.

LES SERVICES RADAR

Nous connaissons les services de la Circulation Aérienne :

Contrôle, information, Alerte et les fonctions correspondantes assurées.

L'utilisation d'un ensemble radar pour les besoins de la Circulation aérienne nécessite de fixer les conditions dans lesquelles certains services pourront être assurés, de préciser les limites des responsabilités prises de définir le domaine d'application, enfin de déterminer les procédures d'exploitation.

Les services assurés à l'aide d'un ensemble radar, sont au nombre de trois :

- l'information radar,
- la surveillance radar,
- le contrôle radar.

I - L'INFORMATION RADAR

L'information radar consiste en la fourniture d'avis et de renseignements utiles à l'exécution des vols, en utilisant les indications fournies par l'écran radar.

D'emblée, il apparait que les informations fournies aux aéronefs seront de toute évidence plus précises, puisque visualisées et que le service sera amélioré.

Mais la nature du service rendu n'est pas modifiée et la responsabilité du contrôleur est la même.

Les renseignements fournis porteront sur :

- le trafic : en signalant la position relative des aéronefs entre eux ou leur position par rapport à un point déterminé ou encore en leur donnant des indications pour rejoindre un point ou une trajectoire, ces indications ne devant être considérées que comme des informations et non des instructions.

- les phénomènes météorologiques : indépendamment des observations fournies par les radars météorologiques, le contrôleur peut observer lui-même la présence de phénomènes météorologiques susceptibles de présenter un danger pour la navigation aérienne et dans ce cas signalera sa position pour permettre aux aéronefs de prendre les dispositions nécessaires.

  Il pourra éventuellement indiquer la route à suivre permettant d'éviter la zone de perturbation.

Le service d'information est assuré :

- à tous les aéronefs en IFR et VFR,
- dans tous les espaces aériens, contrôlés ou non,

La séparation n'est pas assurée au titre de ce service, les aéronefs en IFR étant séparés en espace contrôlé selon les normes non-radar.

L'identification des aéronefs n'est pas systématique, cependant la fourniture de renseignements sur la position d'un aéronef nécessite l'identification de celui-ci.

Dans le cadre du service d'information radar, nous distinguerons deux fonctions assurées.

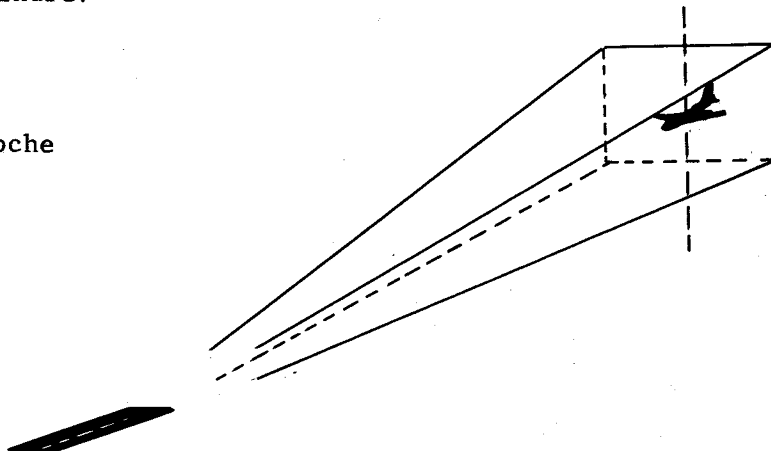
- l'assistance radar,
- la vérification radar,

a) L'assistance Radar

consiste à fournir des avis et renseignements portant sur :

- la position d'un aéronef par rapport à une trajectoire d'approche finale déterminée,
- les manoeuvres à effectuer pour se maintenir sur cette trajectoire ou la rejoindre.

Volume d'approche



L'assistance est naturellement assurée en contrôle d'approche.

- aux aéronefs en régime IFR,
- en espace contrôlé,
- l'espacement n'est pas assuré, par le contrôleur fournissant l'assistance, il est normalement la conséquence de la cadence adoptée, un seul aéronef étant en charge du contrôleur final.
- L'identification est obligatoire et généralement constituée par un transfert d'identification.

L'assistance radar se subdivise en 2 fonctions :

- l'approche finale PAR,
- l'approche finale PPI.

1) L'approche PAR : (3 paramètres : alignement, distance, pente)

Toutes les dispositions précédentes sont applicables.

L'assistance PAR consiste à fournir :

- des indications sur les écarts latéraux par rapport à l'axe d'approche, correction de cap, maintien sur l'axe,
- des indications sur la distance séparant l'aéronef du point d'atterrissage ou du seuil de piste,
- des indications sur les écarts verticaux par rapport au plan de descente, correction du taux de descente, maintien sur le plan de descente.

2) L'approche finale PPI : (2 paramètres : alignement distance)

Toutes les dispositions exposées pour l'assistance radar sont applicables.

L'assistance PPI consiste à fournir :

- des indications sur les écarts latéraux par rapport à l'axe d'approche,
- des indications sur la distance de l'aéronef par rapport au point d'atterrissage ou du seuil de piste,
- des indications sur les niveaux (généralement hauteurs) à respecter à des distances spécifiées du seuil de piste.

A noter, en ce qui concerne la restriction relative aux bénéficiaires de l'assistance Radar "aéronefs en IFR", que l'assistance peut éventuellement être assurée aux aéronefs VFR dans le cas ou ceux-ci procéderaient à l'entraînement des contrôleurs, situation qui n'est compatible qu'avec des conditions vmc et qui résulterait d'un accord préalable.

b) La vérification Radar

Consiste à fournir des avis et renseignements, à l'aide des indications d'un Radar d'approche de précision (PAR) portant sur :

- la position d'un aéronef par rapport à une trajectoire d'approche finale basée sur d'autres installations que le Radar, I.L.S. par exemple.

- donner les indications régulières sur la distance de l'aéronef au seuil de piste et éventuellement lui signaler la sortie du volume d'approche finale en précisant sa position, à cet instant.

La vérification est assurée :

- en espace contrôlé dans le volume d'approche finale
- aux aéronefs IFR,
- l'identification est obligatoire.

Le volume d'approche finale doit être défini sur chaque aérodrome où peut-être exécutée une approche finale vérifiée radar. Les limites de ce volume n'étant pas précisées par la réglementation, on peut considérer que les limites des faisceaux de descente et d'alignement constituent ce volume,correspondant normalement à la déviation maximale des indicateurs d'ILS.

II - LA SURVEILLANCE RADAR.

Le service certainement le plus important, non par la valeur du service rendu, mais par l'ampleur de son utilisation.

Consiste à utiliser les indications d'un ensemble Radar pour améliorer la fourniture du service de contrôle.

Assuré :

- aux aéronefs en IFR,
- en espace contrôlé,
- les séparations étant non-radar et donc assuréespar la méthode de contrôle aux procédures.
- L'identification est obligatoire

Ce processus consistant à doter une position de contrôle d'un indicateur radar, met à la disposition du contrôleur des renseignements précis sur le trafic qu'il contrôle en assurant des séparations non-radar et lui permet de vérifier qu'elles sont correctement appliquées, de constater la concordance des reports de position, de s'assurer que l'écoulement du trafic est normal, de procéder éventuellement à des changements de type de séparation, d'éviter de pénaliser des aéronefs, par exemple la constatation d'un croisement, sans être tenu d'attendre le report de position pour autoriser une montée ou descente.

la constatation d'un croisement, sans être tenu d'attendre le report de position pour autoriser une montée ou descente.

En outre, cette forme de contrôle permet de faire face plus rapidement à la situation qui résulterait d'une panne de l'ensemble radar ou d'interruption de communications.

III - LE CONTROLE RADAR.

Consiste à utiliser les indications d'un ensemble radar pour fournir le service de contrôle.

Assuré :

- aux aéronefs en IFR,
- en espace aérien contrôlé,
- les séparations sont assurées selon des minima spécifiés inférieurs aux espacements non-radar, donc séparation Radar,
- l'identification est obligatoire.

Le contrôle radar est donc assuré lorsque la méthode de contrôle aux procédures ne permet plus d'écouler le trafic avec la rapidité souhaitée ou que l'application d'espacements non-radar risque de pénaliser le trafic.

Dans le cadre du Contrôle radar, deux fonctions sont à distinguer :

- le guidage Radar,
- la régulation Radar.

a) le guidage radar

consiste à fournir :

- des indications pour guider un aéronef sur un itinéraire non usuel c'est-à-dire en dehors des itinéraires radiobalisés pour rejoindre un point spécifié ou une trajectoire usuelle radiobalisée.

  Cette fonction a pour objet de permettre d'écouler plus rapidement le trafic en utilisant des trajectoires autres que celles radiobalisées, définies au moyen d'indications de cap à suivre fournies aux aéronefs, en leur précisant leur position chaque fois que nécessaire et obligatoirement au moment ou ils rejoignent un point spécifié.

Assuré :

- aux aéronefs en IFR.
- en espace aérien contrôlé, hors des itinéraires radiobalisés usuels
- séparation radar assurée,
- identification obligatoire.

b) la régulation radar

consiste à fournir :

- des indications pour guider les aéronefs vers le point de début d'approche finale afin de le leur faire franchir à des intervalles compatibles avec les séparations Radar et la cadence d'atterrissage désirée.

Assurée :

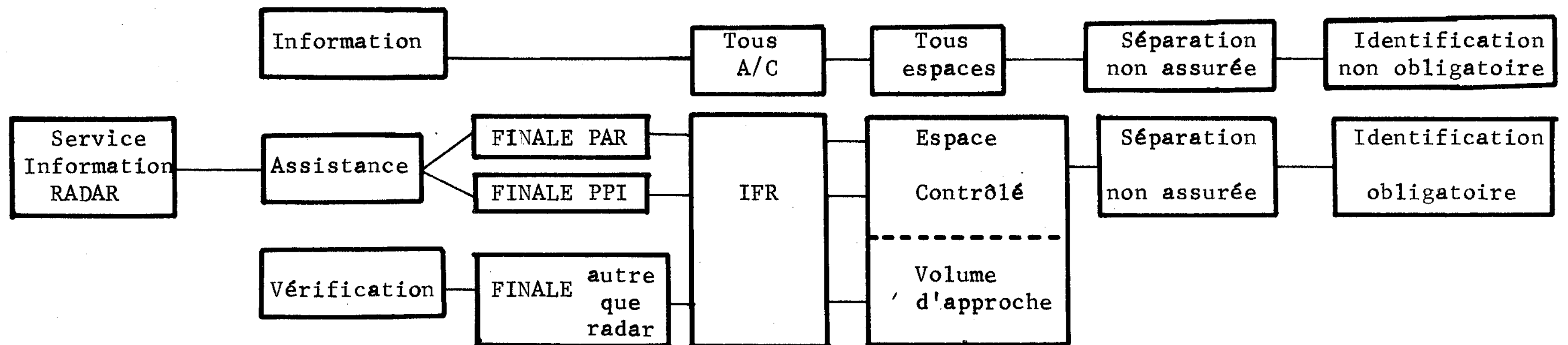
- aux aéronefs en IFR,
- en espace aérien contrôlé, à l'intérieur des limites d'une zone de régulation Radar définie pour les besoins de l'approche de l'aérodrome concerné,
- les séparations Radar sont assurées et dans ce cas, la valeur minimale est de 3 Nm que les échos s'éloignent ou non.
- L'identification est obligatoire.

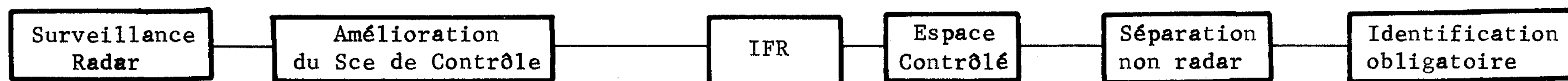
Cette fonction permet d'assurer au trafic un écoulement régulier par l'application de séparations radar établies de façon à lui faire franchir le point origine de l'approche finale selon la cadence d'atterrissage déterminée.

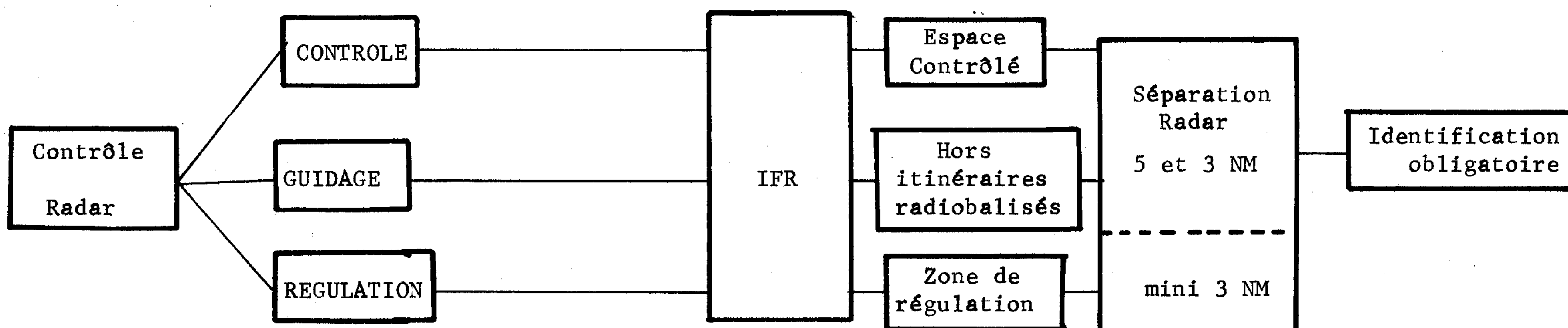
Prenons pour exemple un aéronef arrivant :

- après avoir été surveillé radar lors de son vol en route, il sera transféré au secteur terminal qui pourra lui rendre le service de contrôle radar, en lui assurant le guidage pour lui permettre de rejoindre rapidement une trajectoire ou un point spécifié, constituant le point de transfert de l'approche, qui pourra :
  - lui assurer la régulation en approche intermédiaire vers le point de début d'approche finale,
  - l'aéronef pourra éventuellement être assisté radar et dans ce cas ne recevra que le service d'information, que ce soit une approche finale PAR, PPI ou vérifiée Radar.

Au départ, un aéronef pourra être contrôlé radar et non pas régulé radar.


Information
Tous A/C
Tous espaces
Séparation non assurée
Identification non obligatoire
Service Information RADAR
Assistance
FINALE PAR
FINALE PPI
IFR
Espace Contrôlé
Séparation non assurée
Identification obligatoire
Vérification
FINALE autre que radar
Volume d'approche


Surveillance Radar
Amélioration du Sce de Contrôle
IFR
Espace Contrôlé
Séparation non radar
Identification obligatoire


CONTROLE
Contrôle Radar
GUIDAGE
REGULATION
IFR
Espace Contrôlé
Hors itinéraires radiobalisés
Zone de régulation
Séparation Radar 5 et 3 NM
mini 3 NM
Identification obligatoire

IV - LES SEPARATIONS RADAR.

Ne sont mises en application que lorsque le service de contrôle est assuré.

Ne peuvent être appliquées qu'entre aéronefs dont les échos sont identifiés.

Cependant, bien que le contrôleur ne soit pas tenu de séparer un aéronef contrôlé radar d'un aéronef non identifié, il doit informer l'aéronef contrôlé de la présence d'échos non identifiés à proximité et chaque fois que possible, le séparer si ces échos correspondent à des aéronefs contrôlés dont la présence est signalée.

Cas particulier

L'utilisation du radar en surveillance permet de vérifier :

- que la séparation longitudinale de 5 min. en espace supérieur est assurée,
- que deux aéronefs ne sont croisés, (sens inverse),
- que deux aéronefs ont passé un point de croisement de voies aériennes (convergence, divergence) et donc de procéder à leur séparation dans le cadre de l'application des espacements non-radar de façon certaine et sans retard.

Dénomination des organismes

Les organismes assurant les services radar conservent leur indicatif d'appel d'origine lorsqu'ils rendent :

- l'information Radar (Orly approche)
- la surveillance Radar (Paris Contrôle)

  et ajoutent le mot radar au nom du centre lorsqu'ils assurent :

- le contrôle Radar (Paris - Radar).

LE RADAR SECONDAIRE

Le radar primaire qui, comme nous l'avons vu, permet d'améliorer les services rendus a ouvert la porte à des recherches visant à pousser plus loin cette amélioration dans les performances, à augmenter la portée et la détection à simplifier l'identification à fournir des informations complémentaires

I - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.

Les principes de fonctionnement du système militaire IFF(identification Friend or foe) "identification ami ou ennemi", ont servi de base à la mise au point du SSR "Secondary Surveillance Radar" créé aux USA en 1961 et adopté pour l'Aviation Civile ;

- A l'antenne Radar primaire est associée une antenne secondaire de forme différente émettant des signaux d'interrogation par paires d'impulsions.

- Le transpondeur de bord des aéronefs reçoit ces impulsions (interrogation) et renvoie un signal (réponse) sur une fréquence différente.

- L'antenne Radar secondaire reçoit le signal réponse qui est transformé et renvoyé sur l'écran radar sous forme d'un symbole associé à l'écho primaire.

A) Modes d'interrogations

4 modes d'interrogations (paires d'impulsions)

- mode A = 8 microsecondes d'intervalle
  mode B = 17 " "
  mode C = 21 " "
  mode D = 25 " "

La réponse du transpondeur est codée :

- 2 impulsions "d'encadrement des impulsions réponse", espacées de 20,3 microsecondes comprenant les impulsions qui déterminent le code

- 6 impulsions fournissent 64 codes qui, exprimés dans la forme digitale donnent les combinaisons utilisables suivantes :

  - 00 à 07, 10 à 17 .... 70 à 77 (les chiffres 8 et 9 ne sont pas utilisés)

  - 12 impulsions = 4096 codes soit : 0000 à 7777

Le mode A3 correspond au mode civil "A" et militaire IFF "3" (intervalle 8 microsecondes).

Indépandammant des réponses codées émises par le transpondeur, une impulsion spéciale peut être émise pendant 30 secondes qui a pour résultat d'amplifier l'écho sur le scope et qui a pour objet l'identification.

B) Décodage

Le décodage, opération électronique qui traduit les expressions digitales du signal de réponse, fait apparaître sur l'écran radar un écho secondaire sous forme de symbole (figures, caractères etc...).

Deux formes de décodage sont employées :

- le décodage passif,
- le décodage actif.

a) le décodage passif : (64 codes)

fournit un écho secondaire symbolisé pour le mode d'interrogation "A" par une ou plusieurs barres en fonction du code de réponse déterminé.

L'emploi de codes différents permettra de discriminer les aéronefs non pas un à un, mais par "famille", c'est-à-dire que tous les aéronefs répondant sur le même code, seront représentés par le même symbole.

b) le décodage actif.

permet d'individualiser les aéronefs en utilisant 4096 codes et améliore considérablement les possibilités de contrôle, en identifiant chaque écho par l'affichage de son indicatif, auquel peuvent s'ajouter d'autres renseignements élaborés par le calculateur associé à l'ensemble radar.

Voilà très sommairement exposés, les principes de fonctionnement du radar secondaire qui, précisément par sa conception, a permis d'augmenter la portée et la détection puisque l'énergie disponible au départ (interrogation) est entièrement employée à cette fin, le retour (réponse) dépendant de l'énergie disponible à bord de l'aéronef : la détection ne dépend plus de la cible (réflection) et donc de sa surface.

L'identification est directe et simplifiée puisqu'il n'y a plus de manoeuvre à faire exécuter et enfin des informations et une individualisation de l'écho permettent de "l'extraire" de l'ensemble des échos.

II - UTILISATION.

Les principes d'utilisation du radar secondaire sont les mêmes que pour le primaire (visualisation du trafic) mais avec les améliorations qu'il apporte, des procédures adaptées vont permettre de discriminer le trafic en fonction de l'espace qu'il traverse et des trajectoires qu'il suit ce qui a pour conséquence de faciliter la tâche du contrôleur, soit en ne faisant apparaître sur son écran, que le trafic qui le concerne, soit que lui-même fixe plus précisément son attention sur la famille d'échos qu'il a en charge.

Ces procédures consistent à affecter des codes déterminés à :

- différents espaces aériens,
- différentes trajectoires en fonction de leur nature.
- différentes configurations d'aéronefs, montée, descente, transit.

Voyons d'abord, comment identifier un aéronef.

a) identification par le radar secondaire

On distinguera :

- l'identification par famille ou groupe d'aéronefs,
- l'identification par les étiquettes ou individuelle.

L'identification "secondaire" présente bien sûr des avantages considérables sur "le primaire" :

- pas de modification de route pénalisante pour l'aéronef, imposée par le contrôleur pour qu'il puisse "reconnaître" son avion,
- elle est instantanée et sûre.

1) Identification par famille (64 codes)

Elle est obtenue par lecture de symbôles différents apparaissant sur le "scope" et correspondant à des groupes d'avions ou "familles", chaque ensemble de symbôles appartenant à un code déterminé.

L'identification d'un aéronef parmi les autres, peut se faire par corrélation de la position, du déplacement de l'écho et de l'avion s'il n'existe aucun risque de confusion avec d'autres échos, mais plus généralement on emploiera la méthode simple et beaucoup plus sûre et rapide :

- identification par l'impulsion spéciale d'identification ou "I.P" (ident pulse) qui aura pour effet de faire apparaître sur l'écran un symbôle particulier à la place de l'écho secondaire, se présentant sous la forme de 3 barres pendant 30 secondes, permettant ainsi l'identification individuelle sans équivoque.

La procédure d'identification est aussi fort simple, le contrôleur demandant au pilote, au premier contact radio :

- "Répondez identification" ou " SQUAWK IDENT"

D'autres méthodes peuvent être utilisées :

- Affichage et extinction du symbôle (coupure momentanée de la réponse)
- Affichage d'un code différent du premier affiché.

L'identification par famille appartient donc au décodage passif 64 codes.

2) Identification par les étiquettes (4096 codes)

L'amélioration supplémentaire apportée par le décodage actif (4096 codes) fait qu'aucune procédure d'identification n'est nécessaire. En effet, l'utilisation du décodage actif, à condition que les aéronefs soit équipés du "4096" codes, va faire apparaître l'indicatif de l'avion en caractères lumineux à coté du symbôle "famille" et suivra la piste créée par ce dernier.

Autre avantage : le risque de perte d'identification est pratiquement nul, à moins de défauts de fonctionnement du calculateur.

III - CODES ET PROCEDURES

Le mode A est actuellement le seul utilisé en France.

L'affichage d'un symbôle codé est provoqué par la réponse du transpondeur de bord sur demande du contrôleur qui précise le code à utiliser.

- Symbôle : c'est une figure formée par une ou plusieurs barres fines ou épaisses, c'est le cas général, ou bien figures géométriques telles que losange, rectangle, carré, triangle.

  A noter que le symbôle secondaire ne représente pas la position exacte de l'avion et qu'il est associé à l'écho primaire que l'on peut faire disparaître lorsqu'il n'est pas essentiel de le conserver sur l'écran. L'écho primaire est toujours placé entre l'écho secondaire et le centre des markers.

- Code : constitué par un groupe de 2 chiffres destinés à faire apparaître le symbôle, chaque code ayant en principe un symbôle propre. Les 64 combinaisons du "64 codes" ne permettent pas de trouver un nombre suffisant de symbôles différents, c'est pourquoi dans certains cas un même symbôle pourra "illustrer" des codes différents, mais distribués de telle sorte que la confusion ne sera pas possible, compte tenu des procédures d'utilisation.

Le code est donc défini par une des 64 combinaisons à 2 chiffres de 00 à 07, de 10 à 17, de 20 à 27 etc .... jusqu'à 77 (8 et 9 n'étant pas utilisés).

Mais nous savons qu'existe le code 4096 donc à 4 chiffres, groupés 2 à 2 (64 combinaisons x 64 = 4096) et que les 2 codes peuvent être utilisés (équipement des aéronefs).

En conséquence, le code demandé par le contrôleur devra être annoncé par un nombre de 4 chiffres, les deux premiers déterminant le code/symbôle, les deux derniers représentant le numéro affecté au vol déclenchant l'apparition de l'étiquette, lorsque l'aéronef est équipé du "4096" et par le groupe de 2 chiffres pour le 64 codes.

a) Utilisation des codes

Quel que soit le type de décodage, passif ou actif, donc 64 ou 4096, les codes/symbôles sont choisis parmi les 64 combinaisons du 1er groupe de 2 chiffres et affectés à des espaces aériens en fonction des trajectoires suivies définies.

Les codes/symbôles ainsi déterminés forment :

- les codes de base auxquels s'ajouteront, dans certains cas :

- les codes dérivés qui seront eux affectés à la configuration et au sens de la trajectoire (montée, descente, entrée, sortie)

Le code de base est défini en fonction :

- d'un groupe de secteurs, (type d'espace : FIR - TMA - UIR)
- de la nature des secteurs, (en route, terminaux, supérieurs)
- du type de secteurs (secteurs inférieurs - secteurs supérieurs)

Les types de trajectoires définies en fonction des groupes de secteurs sont affectées d'un symbôle dont l'apparition est provoquée par la réponse "transpondeur" affichée par le pilote, sur demande du contrôleur qui lui a transmis le code de base.

Groupes de secteurs	Nature des secteurs	types de secteur	F.L.
F I R	En route	Inférieurs	Inférieur à 255
T M A	Terminaux		
U I R	Supérieurs	Supérieurs	Supérieur à 255

La définition des trajectoires tient compte du déroulement logique d'un vol, le code de base étant affecté à l'origine du vol par le secteur de premier contact. Les codes dérivés délivrés par le secteur du groupe suivant ne modifient pas le symbole, cette opération ayant pour but de faire disparaître le symbôle des scopes qui ne sont plus concernés par le vol (transfert) et permettant par ailleurs de conserver l'étiquette dans le cas du 4096 codes.

Le tableau ci-dessous, concernant le CCR Nord donne un aperçu du système actuel, mais l'évolution constante des techniques d'automatisation du contrôle ne permet pas d'ériger en règle définitive les pratiques actuellement en vigueur, les codes attribués étant susceptibles de modification compte tenu des besoins ou des améliorations résultant de l'expérience acquise et des nécessités d'unification des procédures entre différents CCR.

Types de trajectoires	Secteur d'attribution	Code base	Code dérivé	Symbole + primaire
UIR ←——→ UIR	UIR	03 / 05		
FIR ←—(TMA)—→ FIR	FIR	67		
TMA ——→ FIR TMA ←—— FIR LFPO ——→ FIR LFPO ←—— FIR	TMA FIR LFPO FIR	35 25 75 65		
TMA ——→ FIR ——→ UIR TMA ←—— FIR ←—— UIR LFPO ——→ FIR ——→ UIR LFPO ←—— FIR ←—— UIR	TMA UIR LFPO UIR	21 20 23 20	71 11 71 10	
FIR ——→ UIR FIR ←—— UIR	FIR UIR	22		

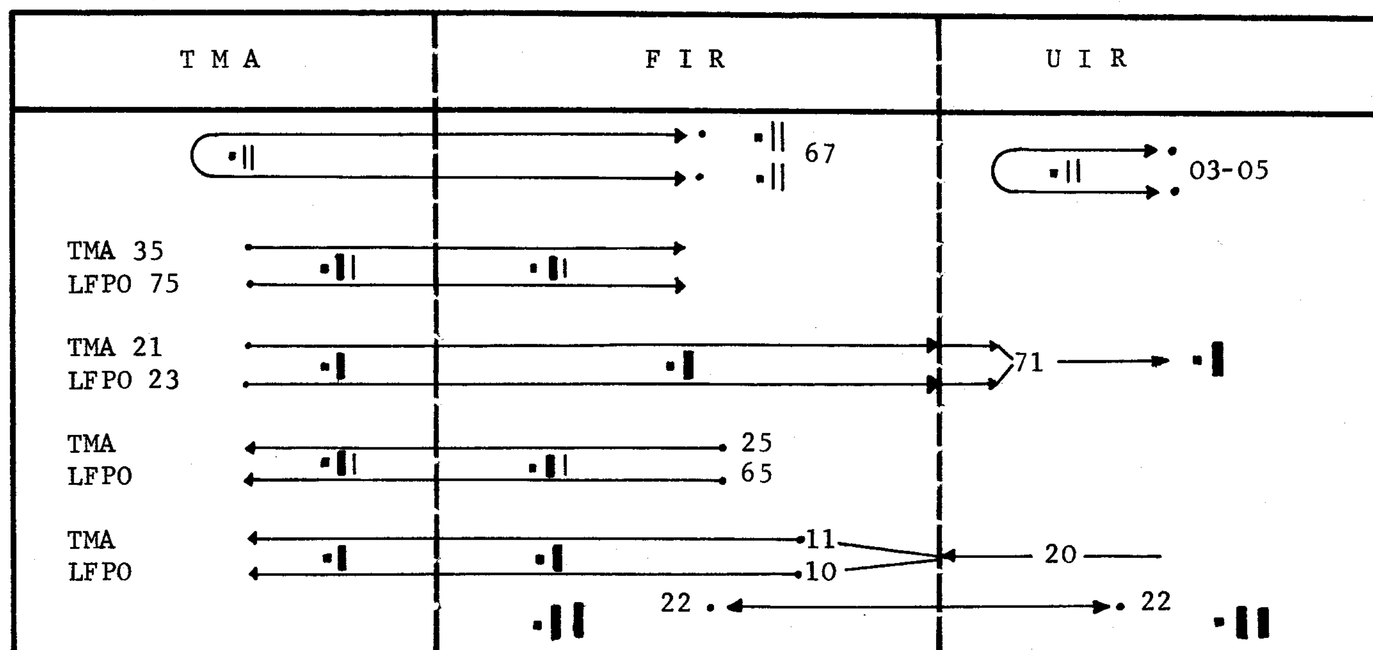
b) Procédure d'utilisation des codes.

Le code de base est donné par le Contrôleur du secteur de premier contact avec l'aéronef.

- le numéro du code figure sur le strip de secteur délivré par le calculateur sous forme d'un nombre à 4 chiffres :
- soit : Code de base + 00 si le vol en cause n'a pas fait l'objet d'un plan de vol complétement traité par le calculateur CAUTRA, qui ne peut lui affecter un numéro d'ordre, puisque le plan de vol n'est pas enregistré en mémoire (ou bien, cas de l'équipement 64 codes). Le symbole correspondant apparaîtra donc sans identification individuelle.
- soit : Code de base + 2 chiffres si le vol est affecté d'un numéro CAUTRA Ce groupe fait apparaître une étiquette sous forme de l'indicatif de l'aéronef en caractères lumineux à côté du symbôle "famille"

A noter que cette étiquette ne peut être conservée que :

- si le code de base ne change pas,
- ou si le changement de code est un code dérivé.



Il est important de bien connaître les codes de base affectés aux trajectoires, car la panne momentanée du CAUTRA ne doit pas empêcher pour autant le contrôleur de fixer aux aéronefs le code à afficher.

Ceci est essentiel, car une erreur de code aurait des répercussions "pour le moins fâcheuses". En effet le symbôle correspondant n'apparaît que sur les "scopes concernés" par la trajectoire :

- ainsi le symbôle A 6700 est le même que A 0500 ce qui dans la pratique ne peut prêter à confusion, les aéronefs répondant sur A 67 n'apparaissant que sur les écrans des positions contrôle espace inférieur.

- ou encore, l'erreur dans l'affectation du code dérivé. Ce dernier a pour effet, au moment ou il est employé, de faire disparaître le symbôle d'un écran radar quand le transfert est opéré et de le maintenir ou le faire apparaître sur le scope concerné.

Conclusion :
- le code base est toujours donné par le secteur de premier contact,
- le code dérivé est donné par le secteur du groupe suivant.
- une étiquette peut-être conservée lors d'un changement code de base en code dérivé.

Elle est affectée par le calculateur pour une durée de 2 heures.

IV - LE MODE C.

Ce mode d'interrogation a été réservé à l'affichage du niveau de vol par réponse des installations de bord couplées à l'altimètre.

Le système n'est pas encore généralisé, seules quelques compagnies en sont équipées.

Dans ce cas, le niveau de vol apparaît sous l'étiquette exprimé en centaines de pieds, le dernier chiffre étant suceptible de varier en fonction de la précision de tenue du niveau de vol. En effet l'interrogation "s'adresse" à l'altimètre qui répercute au transpondeur la position de ses aiguilles à 100 pieds près.

Il ne faut donc pas s'étonner de lire "282" par exemple pour le FL 280 et quelques minutes plus tard "278".

En règle générale, l'affichage du niveau de vol est systématique si l'aéronef est équipé, sans que le contrôleur ait à le demander.

On imagine sans peine, les facilités qu'apportent pour le contrôle la fourniture de ces renseignements et la visualisation continue du trafic.

Symbôles généralisés

■ ∣∣∣	ident	-	Identification (I.P.) sur tous les scopes de secteurs.
■ ▌▌▌	PR 76	-	Panne radio " " " "
	PM-77	-	Emergency " " " "
■ ∣	74	-	Ravitaillement en vol ou transfert COM/CAG en espace inférieur.
■ ▌∣	74	-	Ravitaillement en vol ou transfert COM/CAG en espace supérieur.
◆	(losange)		symbole qui s'ajoute à l'ensemble lors de l'affichage du code 65 ou 10 (destination ORLY).
▬	(rectangle)		même principe pour 25 et 11 (destination aérodromes TMA Paris).

BUREAU DE PISTE
ET B.I.A.

5eme Partie

LE CONTROLE LOCAL D'AERODROME

La composition d'un Contrôle local d'aérodrome a été vue lors de l'étude du Contrôle d'aérodrome, rappelons-la :

- le Bureau de piste,
- le Bureau d'information aéronautique,
- le Bureau météorologique,
- le Contrôle d'aérodrome,
- le Contrôle d'approche.

Les deux derniers éléments ont été étudiés en détail en tant qu'organismes assurant les services correspondants.

Avant de faire plus ample connaissance avec le bureau de piste, il faut savoir :

- qu'un aérodrome est dit "Contrôlé" à partir du moment où un représentant du SGAC y est affecté et a les moyens d'effectuer les opérations de contrôle des documents et toutes autres opérations du domaine de responsabilité du bureau de piste. Donc, le terme contrôlé n'implique pas nécessairement qu'une tour de contrôle existe et que le service de contrôle d'aérodrome soit assuré.

1) Le Bureau de piste. "B.P."

Tout aérodrome Contrôlé doit normalement être doté d'un bureau de piste dont l'importance est naturellement fonction de la catégorie de l'aérodrome et de la nature du trafic.

A) Organisation matérielle.

Il est installé généralement à proximité de l'aire de stationnement principale dans un local conçu à cet effet, qui doit être d'un accès facile et rapidement identifiable.

Ou bien c'est un bâtiment isolé (absence de tour de Contrôle), ou bien il se trouve le plus souvent au rez de chaussée d'un bâtiment qui abrite l'ensemble des organismes de la CA et de la météorologie et et qui constitue avec la Tour de Contrôle, le bloc technique.

L'identification permettant de situer sans ambiguïté le bureau de piste est un panneau carré jaune avec la lettre "C" inscrite en noir.

Le local constituant le bureau de piste comprend généralement deux parties essentielles :

- le hall d'accueil du personnel navigant permettant à celui-ci de consulter les documents aéronautiques, de calculer leur navigation et rédiger les plans de vol,

- Les différents aménagements adaptés aux tâches dévolues au bureau de piste situés le plus souvent derrière un comptoir-banque, où l'agent responsable dispose d'un bureau et du matériel nécessaire, téléphone, interphone, télétype, réseau pneumatique, éventuellement télé-autographe ou réseau TV en circuit fermé.

Des panneaux d'affichage pour cartes, documents aéronautiques, schémas et plans d'installations d'infrastructure, procédures etc...

Le personnel en place au bureau de piste doit avoir une parfaite connaissance de la réglementation de la Circulation aérienne et de la partie relative aux documents de bord et du personnel navigant de la réglementation des Transports aériens.

Il doit pouvoir exploiter un télétype, tâche antérieurement assumée par du personnel spécialiste "télécommunications" qui ne peut plus être maintenu dans ces seules fonctions compte tenu de l'évolution vers la polyvalence.

B) <u>Rôle du bureau de piste</u>.

Les fonctions multiples qui doivent être assurées par le responsable du bureau de piste définissent le rôle important qu'il exerce :

- Coordination et information.
- Lien entre organismes de Contrôle.
- Lien entre organismes de la CA. et exploitants ainsi que les usagers de l'aérodrome et le personnel navigant.
- Liaison avec l'Administration.
- Responsabilité de la transmission des messages.
- Contrôle des divers documents de bord et du personnel navigant.

L'ensemble de ces tâches peut donc être résumé dans le rôle essentiel de "Coordinateur et informateur".

C) Activités principales.

Elles découlent du rôle et des fonctions tenus par l'Agent responsable.

1) Liaisons avec les organismes de Contrôle.

En tout premier lieu cette fonction "liaison" est constituée par l'information des organismes de Contrôle d'aérodrome, Contrôle d'approche, Contrôle Régional ou Centre d'information de vol sur les mouvements d'aéronefs concernant l'aérodrome, à savoir :

- information de l'Approche et de la Tour sur les mouvements prévus au départ, par communication des éléments de plans de vol déposés ou éventuellement de mouvements prévus sans plan de vol, de vols locaux.
- Communication au Contrôle Régional des plans de vol déposés pour les vols IFR en espace contrôlé.
- Information auprès de ces organismes de toutes modification ou retard intervenant dans les prévisions de vol.
- Information de l'Approche et de la Tour au sujet de tous éléments concernant la circulation au sol, sur des modifications aux consignes établies, sur des évènements prévisibles ou récemment intervenus qui pourraient ne pas être connus de ces organismes (visites d'entretien ou de dépannage d'installations de balisage, arrivée de personnalités impliquant la présence sur l'aire de stationnement de détachements d'accueil etc...)
- Information du Contrôle Régional et de l'aérodrome de destination du départ des aéronefs IFR, du CIV et aérodrome, des départs VFR en plan de vol.
- Information de l'Approche et Tour des mouvements "arrivée" par communication des éléments de plans de vol reçus, des renseignements retransmis, de tout retard ou modification à ces plans de vol, des mouvements VFR prévus à l'arrivée communiqués à la Tour.
- Information de la Tour et approche sur tous les éléments relatifs à des travaux en cours sur l'aérodrome, état d'avancement, utilisation des voies de circulation, présences d'engins, obstacles nouveaux, consignes de prudence.
- Suite à donner aux propositions de déclenchement de phases d'urgence.

On le voit, uniquement sur ce plan des mouvements d'aéronefs et la liste n'est pas limitative, l'importance des tâches est considérable.

2) <u>Liaisons avec les exploitants, usagers et services</u>.

L'information des exploitants et usagers de l'aérodrome est primordiale pour le bon fonctionnement de l'ensemble des organismes participant à l'exploitation de l'aérodrome. Outre cette information, le responsable du bureau de piste est chargé de veiller à l'application par les usagers des consignes établies, tâche qui nécessite on s'en doute, beaucoup de tact et de souplesse, la stricte application de réglements rigides n'étant pas toujours compatible avec une exploitation rationnelle.

Les exploitants ou Compagnies de transport aérien et sociétés de travail aérien basées sur l'aérodrome ont recours au bureau de piste pour toutes les informations relatives à la Circulation Aérienne intéressant les mouvements de leurs aéronefs. Certaines grandes compagnies disposent de leur propre service d'information et de liaisons particulières, elles ont cependant besoin de compléments d'information ou de confirmation dans certains cas, quant aux exploitants de moindre importance, ils dépendent totalement de la fourniture de renseignements effectuée par le bureau de piste.

Il s'agira tout particulièrement :

- d'informer de la prévision de mouvement, de l'heure estimée d'arrivée, de modification éventuelle des éléments de vol, de l'évolution de la situation météorologique (tendance à l'aggravation), des possibilités de déroutement, des messages compagnies,
- d'informer, au même titre que les organismes de contrôle, de toutes les modifications intervenues ou à venir dans les consignes d'utilisation de l'aérodrome.
- de faire respecter les règles établies concernant la circulation sur les aires de stationnement.

En ce qui concerne les usagers et services de l'aérodrome nous trouverons :

- le public (passagers et autres),
- la douane, la police, la santé,
- les sociétés pétrolières,
- les représentants de l'Infrastructure,
- le bureau météorologique
- le service incendie.

a) le public n'a pas accès à la partie "réservée" de l'aérodrome la frontière avec la zone publique étant constituée par l'aérogare le bloc technique et une limite matérialisée généralement par une barrière tout au long du front des installations.

Vis à vis du public, la tâche essentielle du responsable du bureau de piste est de contrôler qu'aucune personne non autorisée ne pénètre et circule à l'intérieur du périmètre défini par Arrêté Préfectoral fixant les limites de la zone "réservée" (qu'il ne faut pas confondre avec la zone réservée d'aérodrome établie dans l'espace aérien).

Il doit informer la Tour, des autorisations qui seraient délivrées à des personnes étrangères aux services de l'aérodrome et des conditions de circulation qui leur sont imposées.

Il en est de même pour toute personne étrangère à un service mais travaillant pour le compte de celui-ci, par exemple une entreprise de travaux publics, pour le compte de l'Infrastructure.

b)- La douane, la police et la santé sont généralement installées à demeure sur l'aérodrome lorsqu'il est important et ces services sont tenus informés par les exploitants des mouvements d'aéronefs sur lesquels ils ont des opérations de contrôle à effectuer. Cependant dans de nombreux cas, ils n'assurent pas un service permanent de 24 heures et il appartient au "BP" de les informer des mouvements prévus, des heures d'arrivée et départ de tous les aéronefs en provenance ou à destination de l'étranger.

c)- Les sociétés pétrolières elles aussi, n'assurent pas partout un service permanent et doivent être prévenues en temps utile des demandes d'avitaillement formulées par les Cdts de bord, en fonction des horaires de fonctionnement et du délai de demande précisés dans la documentation aéronautique.

d)- Les représentants du Service de l'infrastructure chargés de l'entretien de l'aérodrome et de travaux neufs doivent être informés des mesures particulières à prendre pour assurer la sécurité des manoeuvres des aéronefs balisage des obstacles créés, précautions à prendre pour la circulation des engins et des personnels liaisons éventuelles avec la Tour, etc...

e)- Le bureau météorologique doit être prévenu par les soins du bureau de piste pour toutes demandes de prévisions qui lui seraient adressées par voie de télécommunication ou autre.

f)- Le bureau de piste doit en outre assurer une liaison permanente avec le service de sécurité incendie sauvetage (SSIS) pour toute intervention de ce service en vue de coordonner les moyens de lutte contre l'incendie, prévenir les services de secours, pompiers de la ville, éventuellement ambulances, prendre contact avec les établissements hospitaliers, diriger orienter les personnels participant aux opérations, veiller à l'application des consignes et accords établis avec les différents usagers de l'aérodrome et les services publics.

g)- Le lien essentiel entre le personnel navigant et les organismes de la C.A. est évidemment le bureau de piste pour toutes les opérations effectuées avant le vol ou après l'atterrissage.

Le projet de vol faisant ou non l'objet d'un plan de vol donne lieu à des contacts directs du personnel navigant avec le responsable du bureau de piste pour s'informer ou informer ce dernier des éléments utiles au déroulement du vol.

Le dépôt d'un plan de vol fait l'objet d'un contrôle du bureau de piste sur la forme et la rédaction, sur la précision des éléments fournis sur le respect des règles correspondantes aux propositions.

Les renseignements recueillis par le bureau de piste serviront à informer les divers organismes concernés par le vol et lui permettront d'établir les documents statistiques dont il est responsable.

Dans ce cadre des relations avec le personnel navigant, le "B.P." est chargé de contrôler les documents de bord et les licences et qualifications du personnel ainsi que le chargement de l'aéronef. Ces opérations, autrefois systématiques, ne sont maintenant effectuées que par sondage, les exploitants étant responsables de l'application des règles relatives à la validité, la tenue et la conformité des divers documents exigés.

Les documents relatifs au chargement (devis de poids) de l'aéronef sont déposés au "B.P.", le contrôle étant effectué à postériori.

A l'arrivée, le personnel navigant est normalement tenu de se présenter au bureau de piste pour signaler son arrivée et procéder aux opérations éventuelles de contrôle. A noter que lorsque le contact radio est établi avec la Tour de Contrôle, l'échange de communication tient lieu de compte rendu d'arrivée.

3) Liaison avec l'Administration.

Il faut entendre par là, les divers documents qu'il est appelé à fournir à l'Administration par la voie du Cdt d'aérodrome, documents qui sont constitués par :

- l'état des mouvements d'aéronefs (trafic aérien) comprenant tous les renseignements sur chaque aéronef de transport aérien pour chaque vol effectué portant sur le chargement, la ventilation des passagers par origine ou destination.

- L'enregistrement quotidien des mouvements aériens comportant des renseignements détaillés sur l'utilisation des pistes, les conditions météorologiques.

- L'établissement des états nécessaires à la perception des taxes et redevances d'atterrissage, de stationnement, d'abri et dans certains cas (aérodromes non concédés) procéder à la perception de ces taxes à reverser à l'Administration.

- L'établissement d'états et relevés périodiques concernant le fonctionnement d'installations dépendant du "B.P.".

4) Responsabilité de la transmission des messages.

La rédaction des messages de Contrôle, d'urgence ou de service lui incombe. A celle-ci s'ajoute maintenant la transmission et la réception du fait de la polyvalence de fonctions de l'assistant de bureau de piste.

Il est donc chargé de :

- rédiger et transmettre les messages de départ, d'arrivée, de retard, d'annulation de vol, de déroutement et tous messages de contrôle (retransmission éventuelle de compte rendu de position etc...)

- rédiger et transmettre les messages d'urgence (proposition de phases d'urgence, demandes de nouvelles ou réponses à QUA).

- rédiger et transmettre les messages d'information aéronautique (modifications, travaux, consignes nouvelles d'utilisation de l'aérodrome, demandes de Notam) étant précisé que la rédaction de ces messages est normalement du ressort du BIA, les messages ordinaires de service.

- recevoir et retransmettre aux destinataires tous messages.

D) Les tâches annexes

- Tenue de l'aire à signaux.
- Police de l'aire de stationnement.
- Balisage des obstacles temporaires.
- Guidage des aéronefs au sol.
- Contrôle de la Circulation des personnes et des véhicules.

Ces diverses fonctions à assurer regroupées en "tâches annexes" ne doivent pas être considérées comme secondaires. Elles sont tout aussi importantes sur le plan de la "responsabilité", la différence se situant au niveau de l'éxécution qui, dans la plupart des cas est effectuée par du personnel autre que celui du bureau de piste.

a) Tenue de l'aire à signaux :

Tâche consistant à mettre en place les différents panneaux de signalisation à l'endroit prévu à cet effet dans l'aire à signaux, et dans certains cas à orienter le Té d'atterrissage(cas des aérodromes non pourvus de Té télécommandé).

b) Police de l'aire de stationnement :

La mise en place des aéronefs sur les positions de stationnement (guidage par signaux à bras), la surveillance des manoeuvres de démarrage (assistance, sécurité), la vérification du retrait des sécurités de gouvernes, la vérification des dispositions de sécurité prises pour

l'avitaillement, (mise à la terre, présence d'extincteurs) sont du domaine de responsabilité du "B.P.".

Cependant, dans la pratique 2 cas se présentent :

- l'aérodrome est un "Aéroport important" et le ou les agents du bureau de piste sont dans l'impossibilité matérielle d'assurer ces tâches vu l'importance du trafic et dans ce cas elles sont exécutées par les personnels des compagnies responsables de leurs aéronefs, cette responsabilité ne supprimant pas pour autant celle du bureau de piste.

- L'aérodrome est de faible importance, dans ce cas le responsable du "B.P." est en général tenu de les assurer, ne pouvant compter sur le personnel des compagnies, extrêmement réduit lorsqu'il s'agit d'escale.

  En tout état de cause, s'il est fait appel à du personnel autre que celui du bureau de piste, la responsabilité de ce dernier reste entière.

c) Balisage des obstacles temporaires :

Les obstacles temporaires qui sont créés par suite de travaux effectués sur la plateforme, tranchées, talus, présence d'engins, grues etc... doivent être balisés de jour et de nuit selon l'horaire de fonctionnement de l'aérodrome par les soins du responsable du "B.P.". ou sur ses indications.

d) Guidage des aéronefs au sol :

Opération qui consiste à guider à l'aide d'un véhicule de piste appelé "FLYCO", les aéronefs non munis de radio ou en panne radio vers l'aire de stationnement lorsque les voies de circulation sont difficilement repérables par suite d'une visibilité réduite ou que la topographie de l'aérodrome est mal connue du pilote ou encore que le nombre d'aires de stationnement ou de postes ne lui permet pas de déterminer la direction qu'il doit prendre.

E) <u>Responsabilité en matière de service d'alerte</u>.

La rédaction et la transmission des messages d'urgence incombent au "BP" lorsqu'une phase d'urgence lui est signalée par l'approche ou la Tour, mais aussi dans le cas où des témoignages non doûteux seraient portés à sa connaissance sur un incident ou accident survenu dans les environs ou non de l'aérodrome et nécessitant l'intervention de secours.

Il est chargé, dans le cadre du service d'alerte, de procéder aux investigations et recherches par tous les moyens de liaison dont il dispose, lorsqu'une demande de nouvelles lui est adressée,

- il doit en outre veiller attentivement au déroulement des vols VFR dont il a connaissance (plans de vol) en s'inquiétant de leur arrivée lorsque l'heure prévue est atteinte afin de proposer en temps utile la phase d'urgence correspondante.

Il sera tenu d'effectuer des recherches à la demande d'un tiers qui s'inquièterait du sort d'un aéronef attendu mais inconnu des organismes de la C.A., étant précisé dans ce cas, que toute proposition de phase d'urgence ne sera faite que par le demandeur auprès de la Gendarmerie, à moins que des renseignements sûrs recueillis par le "BP" permettent à ce dernier de le faire.

Comme nous l'avons vu, la diversité des tâches, leur nombre et leur importance impliquent une parfaite connaissance des règles indispensable à l'efficacité de la fonction.

LE BUREAU D'INFORMATION AERONAUTIQUE

Le Bureau d'Information Aéronautique ou B.I.A. fait partie du Contrôle local d'aérodrome. Avant d'en étudier le rôle et les fonctions il nous faut définir l'Information aéronautique et son organisation.

A - Objet de l'Information aéronautique.

Dans le cadre des services rendus, il s'agit par définition du service d'information et plus particulièrement du domaine de l'information aéronautique comportant tous les renseignements sur l'utilisation de l'espace aérien, le fonctionnement des aides à la navigation, des installations radioélectriques d'approche et d'atterrissage, sur le balisage diurne et nocturne, sur l'état des aérodromes et leur infrastructure, sur l'horaire de fonctionnement des divers organismes, sur l'activité des espaces aériens à statut particulier, sur les modifications temporaires ou définitives de règles, pratiques et procédures, en bref tous les renseignements susceptibles de concourir à la sécurité de la navigation aérienne.

Il s'agit donc d'Informer et renseigner les organismes de la Circulation Aérienne, Tour, Approche, CCR et les équipages et usagers des aérodromes pour la préparation et la sécurité des vols.

Pour que ce service puisse être assuré dans les meilleures conditions et qu'il soit efficace, il faut pouvoir disposer de l'ensemble des informations nécessaires sur une région déterminée et dans les délais les plus courts avec toute la précision voulue et pouvoir les diffuser aux destinataires en temps voulu.

a) Organisation de l'information aéronautique.

Le recueil des renseignements, leur contrôle, leur transmission, leur centralisation leur mise en forme et leur diffusion ont amené à une organisation comprenant trois niveaux :

- l'Informateur local,
- l'Informateur Régional,
- l'Informateur Central;

A chaque niveau de l'information, correspond une zone d'action et une zone de couverture, ainsi qu'un rôle particulier.

Zone d'action : constituée par la zone, la région ou le territoire selon le niveau de l'informateur à l'intérieur de laquelle l'informateur a la responsabilité du recueil des renseignements de leur contrôle et de leur transmission aux fins de diffusion.

Zone de couverture : ou zone d'influence, comprend le territoire ou les régions sur lesquelles l'informateur doit être en mesure de fournir les renseignements qui lui seront demandés par les navigants.

L'organisation générale de l'Information se présente donc sous la forme du tableau ci-dessous conformément aux dispositions de l'Annexe 15 de l'O.A.C.I.

Organismes	Rôle	Zone d'action	Zone de couverture
L'informateur local - correspondant aéronautique -Chef de Centre isolé -Cdt d'aérodrome	-Assurer le recueil des renseignements aéronautiques. -Informer les usagers	Emprise de l'aérodrome ou du Centre	Premières étapes des aéronefs utilisateurs
L'Informateur Régional - Chef du CCR - Chef de District - Directeur de Région - Administration Centrale	-Recueil des renseignements -Regroupements des renseignements -Contrôle et transmission -Informer les usagers	- FIR / UIR - District - Région Aéronautique - Aérodromes rattachés	FIR voisines et aéroports internationaux normalement desservis.
L'Informateur Central - le S.I.A. - le BNI	-Centralisation des renseignements -Mise en forme -Diffusion des infos -Etablissement de la documentation	FRANCE	Ensemble des BIV et BIA - Pays voisins et aérodromes étrangers principaux

b) Organismes d'information aéronautique.

1) L'informateur local constitue le premier échelon de l'organisation chargé de recueillir les renseignements intéressant sa zone d'action. Dans la plupart des cas, c'est le BIA pour les aérodromes contrôlés, le Chef de Centre pour les Centres d'émission et réception déportés ou dans le cas des aérodromes non contrôlés, un correspondant aéronautique désigné qui peut-être un représentant du service del'infrastructure ou un responsable d'aéro-club ou encore le propriétaire de l'aérodrome. Le rôle du correspondant aéronautique est limité au recueil des renseignements concernant son aérodrome, qu'il fera parvenir au BIA auquel il est normalement rattaché.

2) L'informateur régional constitué par le BIV bureau d'information pendant le vol dépendant du Chef du CCR est chargé de recueillir les informations dans sa zone d'action et de la diffusion des informations auprès de son Centre.
C'est aussi le Chef de District Aéronautique, responsable de l'ensemble des aérodromes situés dans son district pour lesquels il procédera au regroupement des renseignements les concernant et à leur transmission à l'informateur central en vue de leur publication et diffusion.
Le Directeur de la Région Aéronautique est aussi par l'intermédiaire d'un bureau spécialisé, informateur régional pour toute sa région, ainsi que l'Administration Centrale en ce qui concerne les problèmes particuliers notamment quand ils intéressent plusieurs ministères.

3) L'informateur central un seul organisme constitue l'informateur Central c'est le S.I.A. (Service de l'Information Aéronautique) auquel est associé le BNI (Bureau Notam International) spécialement chargé de la transmission des informations au réseau d'abonnés (nous verrons plus loin cette fonction).

B) - Rôle et Fonctions

1) du B.I.A. : il est chargé d'assurer le service du recueil des renseignements aéronautiques à l'intérieur de sa zone d'action très généralement constituée par l'emprise de l'aérodrome, les abords immédiats jusqu'aux limites territoriales comprenant les moyens de radionavigation dont il a la charge (procédure d'approche) et dans ce cas la projection au sol des limites des aires de protection définira son domaine de responsabilité donc sa zone d'action. Les renseignements à recueillir concerneront :

- toutes les modifications apportées à l'infrastructure de l'aérodrome, à son utilisation, à ses caractéristiques.

- toutes les modifications de procédure, les créations d'obstacles ou leur suppression, les changements de balisage

diurne ou nocturne, en bref tous renseignements utiles à la sécurité du trafic, cette énumération n'étant pas limitative.

Ces informations recueillies doivent être portées à la connaissances des usagers en les faisant parvenir à l'Informateur Régional qui les retransmettra à l'Informateur Central aux fins de diffusion.

Cette transmission, au niveau du BIA revêtira deux aspects selon le caractère de l'information :

- fondamental ou temporaire.

a) <u>renseignements fondamentaux</u> :

Ils sont généralement prévisibles et à caractère durable. Il s'agit par exemple, de la mise en service d'une nouvelle aire de stationnement ou d'un nouveau chemin de roulement, ou encore de la mise en service d'une fréquence supplémentaire, ces modifications intervenant en principe à une date prévue et à titre définitif. Dans ce cas la transmission de ce genre de renseignements se fera par voie postale.

b) <u>renseignements temporaires</u> :

Concernant des modifications généralement dans le fonctionnement des installations soit radioélectriques soit de balisage, ou encore dans l'utilisation de la piste et des chemins de roulement à cause de travaux de réfection urgente, donc non prévisibles et dont l'indisponibilité ne sera que temporaire. Dans ce cas, vu l'urgence à faire connaitre ces informations, elles seront transmises à l'Informateur Régional par la voie télégraphique ou téléphonique sous forme de message appelé "demande de Notam".

Cependant certaines informations à caractère temporaires peuvent être prévues, telles que manifestations aériennes, parachutages exercice etc..., dans ce cas si le délai est suffisant, la demande de Notam sera adressée par voie postale.

Nous venons de voir des fonctions du BIA, disons, la première dans la chronologie de l'Information (recueil-transmission).

<u>Une deuxième fonction consiste</u> à exploiter les informations reçues, mettre à jour la documentation de base du BIA.

La réception des informations se fait sous deux formes :

- par voie postale
- par voie télégraphique ou téléphonique (RSFTA).

Les informations transmises par voie postale consistent en Notam (récapitulatifs hebdomadaires) bulletins de mise à jour des documents de base, circulaires d'informations.
Celles reçues par message ne sont que des "Notam" rédigés dans une forme abrégée(code Notam) à caractère urgent.

Toute ces informations concernent l'ensemble des aérodromes de la zone d'influence du BIA ainsi que celles propres à l'aérodrome mises en forme par l'informateur central pour diffusion.

Exploiter les informations, c'est en faire leur classement, les reporter sur les documents concernés, procéder à la mise à jour des documents de base par insertion de feuillets ou corrections manuscrites, préparer et mettre en forme les informations urgentes en établissant des tableaux synoptiques, des résumés, des extraits, chaque BIA ayant en la matière toute latitude pour la présentation de ces renseignements.

Troisième fonction, la mise à la disposition des usagers des informations aéronautiques consiste à aider les navigants à préparer leur vol en leur fournissant les renseignements nécessaires, allant jusqu'à attirer leur attention sur tel ou tel point particulier, notamment activation de zones, exercices en cours, activités particulières, consignes de vol temporaires sur certaines routes etc...

D'une façon générale, les informations seront affichées, un exposé verbal pourra être fait et dans certains cas, en fonction des moyens dont disposera le BIA (personnel et matériel) une "protection aérônautique" pourra être remise aux navigants, protection qui contiendra tous les renseignements nécessaires concernant la route suivie.

Tous les BIA n'ont pas la même importance. Elle est fonction de l'aérodrome, de son trafic, de sa zone d'influence.
Les BIA sont classés en 4 catégories :

- 1ère CAT. : aérodrome internationaux importants.
  le personnel du BIA est spécialisé et placé sous l'autorité directe d'un Chef de BIA, l'effectif étant fonction du volume des informations à traiter (documentation étrangère)
- 2ème CAT. : aérodromes internationaux de moyenne importance.
  Le personnel est spécialisé.
- 3ème CAT. : aérodromes internationaux à trafic régulier. En général, un seul agent spécialisé assure le fonctionnement du BIA
- 4ème CAT. : aérodromes nationaux.
  Le personnel n'est pas spécialisé, le fonctionnement du BIA étant assuré par le personnel du Bureau de piste.

2) Rôle et fonctions de l'Informateur Régional.

Du point de vue "fonction recueil et transmission" des informations aucune différence notable, sinon dans le volume des renseignements et leur nature puisque la zone d'action est plus vaste.

La deuxième fonction de l'Informateur Régional est de regrouper les informations qui lui parviennent, en contrôler l'exactitude et notamment tout ce qui concerne la position, le relèvement la distance, la hauteur d'une installation ou d'un obstacle afin de lever toute ambiguïté et ensuite de les transmettre à l'Informateur Central.

Nous prendrons comme exemple, le Chef du CCR, autorité dont dépend le BIV (Bureau d'Information pendant le Vol) dont le personnel spécialisé est placé sous l'autorité du Chef du BIV.

Le BIV fonctionne selon les mêmes principes que le BIA en ce qui concerne l'exploitation et la mise à jour des documents qu'il possède, par contre la fonction "information des usagers" diffère quelque peu.

Les renseignements qu'il élabore sous forme de notes résumées et tableaux synoptiques destinés aux navigants sont adressés aux contrôleurs du CCR et CIV dans un double but :

- renseigner le contrôleur pour qu'il puisse effectuer normalement son travail et appliquer les dispositions prévues,
- mettre à sa disposition ces informations pour qu'il soit en mesure de renseigner les navigants sur leur demande ou à son initiative.

3) Rôle et fonctions de l'Informateur Central (S.I.A.)

Le service de l'Information Aéronautique seul informateur central est chargé de centraliser les renseignements qu'il reçoit de tous les informateurs, sous forme soit de demandes de Notam, soit de fiches d'installations d'aérodrome, de procéder à leur publication et de les diffuser.

La publication, fonction primordiale du S.I.A. nécessite une vaste organisation dotée d'importants moyens de reproduction, cartographique, monochrome et polychrome, d'une imprimerie, de matériel de reliure, de bureaux de dessin, de composition etc...

Les documents de base de l'information aéronautique qui vont équiper tous les organismes de la C.A. sont édités par le SIA ainsi que tous les documents de réglementation et procédures.

Toutes les informations qui auront pour effet de modifier ces publications devront y être insérées sous forme de feuillets remplaçant ceux à corriger, opération qui est réalisée périodiquement afin de tenir à jour la documentation.

D'autre part les Notam destinés à être diffusés par voie postale sont rédigés, regroupés et imprimés sur feuillets récapitulatifs établis périodiquement et diffusés aux BIA et BIV aux fins de corrections manuscrites à apporter à la documentation dans l'attente de sa mise à jour par "bulletins de mise à jour".

Deuxième fonction assurée par le SIA, la diffusion consiste à expédier selon une périodicité établie l'ensemble des informations élaborées aux destinataires "abonnés" au S.I.A., c'est-à-dire les BIA et BIV et tous les usagers abonnés (compagnies, privés, aéro-clubs etc...).

Le SIA assure aussi par l'intermédiaire du BNI (Bureau Notam International) La diffusion par voie télégraphique (RSFTA) des Notam repris et rédigés en Code Notam à destination des BNI étrangers concernés par ces informations, des BIV et BIA dont la liste est établie, ainsi qu'aux autorités militaires "Air et Marine" et les compagnies aériennes abonnées.

Il s'agit bien entendu d'information à caractère urgent qui doivent être diffusées sans délai (Notam de classe I).

C - <u>La documentation de base</u>.

La documentation générale d'un BIA comprend principalement :

a) - L'AIP (Air Information Pilot) ou Publication d'Information Aéronautique contenant toutes les informations de base destinées à répondre aux besoins internationaux, classées par chapitre d'après leur nature et comprenant 3 tomes (2 constituant le MIA "Manuel d'Information Aéronautique, le 3ème étant l'Atlas des aérodromes):

1) <u>AGA</u> : renseignements sur les aérodromes, leur infrastructure, leur utilisation, les moyens mis à la disposition des usagers, etc...

<u>COM</u> : nomenclature de toutes les installations radioélectriques leur position, puissance, portée, indicatif etc...

<u>MET</u> : renseignements sur les stations météorologiques, leurs horaires de fonctionnement, type d'informations etc...

<u>GEN</u> : renseignements d'ordre général sur les procédures d'application, les unités, symboles etc...

2) <u>RAC</u> : renseignements concernant l'espace aérien, son utilisation, les voies aériennes, les niveaux de vol, les procédures terminales, les zones interdites, dangereuses et réglementées etc...

<u>SAR</u> : procédures régionales concernant le service d'alerte et l'organisme SAR,

<u>FAL</u> : "facilitations", c'est-à-dire les renseignements relatifs au fonctionnement des services de douane, police, santé.

<u>MAP</u> : nomenclature des diverses cartes de navigation, radionavigation aides et moyens d'atterrissage.

3) l'Atlas des aérodromes : comprenant toutes les cartes d'aérodrome, d'atterrissage à vue, procédures d'approche, Naturellement ce MIA ne traite que des informations concernant l'espace aérien sous juridiction française.

b) Des documents cartographiques de grandes dimensions pour affichage mural.

c) Des fiches d'installations d'aérodromes.

d) Des volets récapitulatifs de Notam

e) Des publications étrangères sélectionnées par le S.I.A. en fonction de la zone d'influence du BIA.

f) Le réglement de la Circulation Aérienne (RAC) celui des Transports aériens, éventuellement d'autres documents de même nature.

g) Certaines publications de l'O A C I.

D - Les documents nécessaires à la mise à jour.

1) Les Notam "Notice to Airmen".

Le Notam se présente sous deux formes (imprimé ou message) en fonction de son urgence et représente le moyen de base de l'information. On distingue deux classes :

- CLASSE I : Information à caractère urgent dont la transmission sera assurée par la voie des télécommunications sur le réseau "RSFTA" (Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques).

- CLASSE II : contient les informations à caractère durable et donc prévisibles dont le délai de mise en vigueur autorise leur transmission par voie postale et donc sous forme de feuillets imprimés.

En outre, on a été amené à classer les Notam en fonction de l'objet des informations et par voie de conséquence à ne les expédier qu'aux abonnés concernés.

- SERIE A : concerne le trafic international long courrier et par conséquent les seuls aéroports intéressés.

- SERIE B : concerne le trafic international limité à la région EUM (Europe-Méditerranée).

- SERIE C : concerne le trafic national, donc les aérodromes français limités à ce type de trafic.

- SERIE A SPL : notam spécial appelé Notam neige (SNOTAM) contraction de Snow Notam, concernant les aérodromes enneigés au sujet

desquels des renseignements précis sur l'état d'enneigement doivent être transmis sans délai (Classe I).

Enfin le NOTAM AIRAC (Air Information Regulation and Control) qui est toujours rédigé sous forme imprimée et qui contient des informations modifiant ou créant des installations radioélectriques ou autres, des procédures de navigation ou d'approche, des voies aériennes, des itinéraires etc... et dont la mise en vigueur ne peut être fixée qu'à une date déterminée qui tient compte d'un délai d'au moins 28 jours après la publication du Notam Airac dont le calendrier et la périodicité sont définis chaque année.

La raison de ce processus est évidente : les modifications apportées ayant des répercussions importantes sur le trafic, notamment commercial, il importe que les compagnies soient informées suffisamment à l'avance ainsi que les organismes étrangers pour que les nouvelles dispositions puissent être prises en temps utile.

On a vu, qu'en fonction de l'urgence de l'information, celle-ci était transmise soit par voie postale soit par message et que l'informateur local transmettait les renseignements recueillis sous forme de demande de Notam rédigée en langage clair.

Ces informations, une fois traitées par l'Informateur Central sont diffusées auprès des organismes intéressés par les mêmes voies, pour les mêmes raisons sauf en ce qui concerne le Notam de Classe I diffusé par le BNI. Le texte de ce Notam sera rédigé en code "Notam" afin d'obtenir un message le plus court possible et éviter la surcharge du RSFTA.

Le Code Notam est composé d'un groupe de 5 lettres :

- la 1ère : "Q", lettre servant à indiquer qu'il s'agit d'un groupe codé.

Suivent 2 groupes de 2 lettres,

- Les 2e et 3e : désignant l'objet, la nature de l'installation,
- Les 4e et 5e : indiquant l'état de fonctionnement ou d'utilisation, la restriction, la nature d'un danger etc...

En principe, le code Notam permet de traduire la majorité des cas présentés par l'information aéronautique. Cependant, lorsqu'il est imposible d'exprimer de façon suffisamment précise le renseignement en cause, il sera fait emploi du langage clair additionnellement au groupe codé.

Exemple : Q U R O K = piste utilisable normalement.

- U R : désigne une piste
- O K : fonctionnement normal

Q U R O S = piste inutilisable (O S = hors service)

A noter donc, que seul l'Informateur Central utilise le code Notam pour la rédaction des Notam Classe I.

2) Les Bulletins de mise à jour : "BMJ".

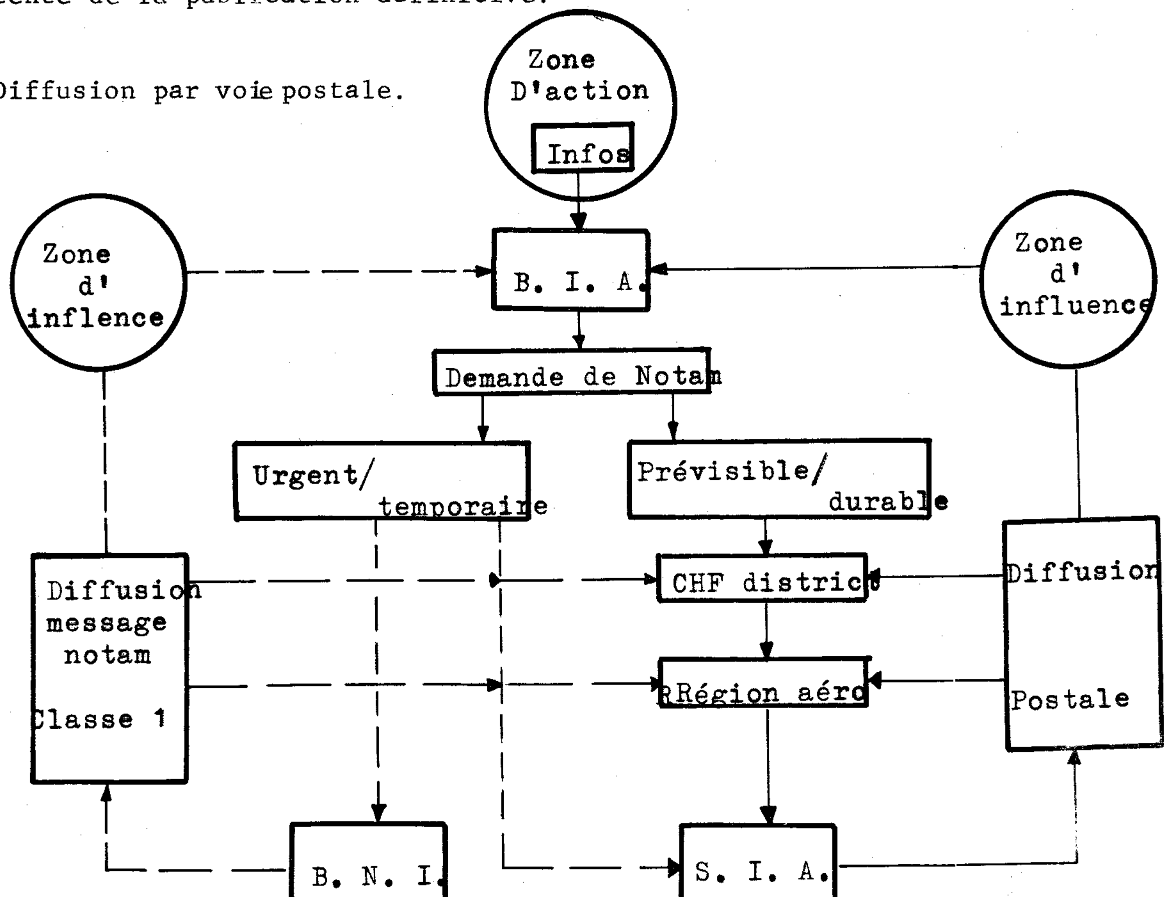
Ils sont constitués par l'ensemble des feuillets réédités par le SIA périodiquement afin de mettre à jour les documents de base (MIA notamment) par insertion des nouvelles pages en remplacement de celles amendées. Leur diffusion est identique aux Notam de Classe II, (voie postale).

3) Les circulaires d'information.

Elles sont éditées sous deux séries ;

- Série A : comprenant les informations relatives au trafic international
- Série B : comprenant les informations à caractère national.

Ces informations sont généralement des textes explicatifs sur des modifications importantes ou sur la mise en vigueur de nouvelles procédures ou de nouvelles règles. Elles constituent dans certains cas des textes de base dont il peut être fait référence pour l'application de nouvelles règles dans l'attente de la publication définitive.



L'importance de l'information aéronautique n'échappera point au Contrôleur et il est évident que tout le soin désirable devra être apporté à la mise à jour et à la précision des renseignements transmis.

III - Le Bureau d'information Météorologique. "MET".

Il fait partie du Contrôle local d'aérodrome et généralement situé dans le bloc technique à proximité du bureau de piste. Le service (information météorologique) est assuré par du personnel de la Direction de la météorologie nationale sous l'autorité d'un chef de station qui relève, en ce qui concerne le fonctionnement technique de la station du Directeur de la Météorologie, du Cdt d'aérodrome en ce qui concerne l'entretien des locaux affectés à la Station, la discipline et la tenue du personnel et le service d'aide aux navigateurs aériens.

Rôle du bureau "MET".

- Fournir aux organismes de la Circulation Aérienne et en ce qui concerne l'aérodrome, à la Tour de Contrôle et à l'approche les éléments météorologiques locaux pour les besoins de la Circulation Aérienne.

- Diffuser à heure fixe les observations météorologiques et sur demande ou initiative en cas de variation brusque des conditions.

- Informer les équipages sur l'évolution des conditions météorologiques en leur fournissant des prévisions météorologiques sur la route projetée en vue de l'établissement du plan de vol.

- Informer verbalement les équipages sur les conditions locales pour l'exécution des vols locaux ou vols sans plan de vol.

Cet exposé sommaire permet simplement de rappeler l'existence et le rôle du bureau "MET" au sein du contrôle local, le cours de météorologie ayant de son côté traité de cette question.

LE PERSONNEL NAVIGANT

Le contrôle des documents que doit détenir le personnel navigant, tant professionnel que privé, faisant partie des fonctions assurées par le Bureau de piste, il est utile d'en connaître la réglementation.

Nous n'en verrons ici que les grandes lignes, attendu que "La Réglementation des Transports Aériens" document de base sur les questions d'aéronefs et personnel navigant peut être consulté.

I - Le Personnel Navigant Professionnel.

Le Personnel Navigant Professionnel de l'Aéronautique Civile exerce :

- Le commandement et la conduite des aéronefs.
- Le service à bord des moteurs, machines et instruments.
- Le service à bord des autres matériels montés sur l'aéronef.
- Le service complémentaire de bord.

Pour faire partie du P.N. Professionnel de l'Aéronautique Civile il faut être inscrit sur le Registre du Personnel navigant Professionnel à la section correspondant à la fonction. Pour y être inscrit, il faut :

- Etre français.
- Etre titulaire des Brevets et Licences correspondant à la fonction.
- N'avoir encouru aucune condamnation à l'emprisonnement.

a) Le Registre du P.N.

Ce registre comporte 4 sections concernant les fonctions exercées par le P.N. et divisé en 3 catégories de personnel.

- Section A : Commandement et conduite.
- Section B : Service des moteurs, machines et instruments.
- Section C : Service des autres matériels équipant l'aéronef.
- Section D : Service complémentaire de bord.

Le personnel est classé en 3 catégories :

- Essais/réception.
- Transport aérien.
- Travail aérien.

REGISTRE			
Section	CATEGORIES		
	Essais/réception	Transport aérien	Travail aérien
" A "	- Pilote d'essai - " de réception	- Pilote de ligne - " prof. de lère Classe - " prof. d'avion - " prof. hélicoptère	- Pilote de ligne - " prof. de lère Classe - " prof. d'avion - " prof. d'hélicoptère
" B "	- Ingénieur navigant - Mécanicien " essai - Radionavigant essai	- Navigateur - Mécanicien navigant - Radionavigant	- Navigateur - Mécanicien navigant - Radionavigant
" C "	- Expérimentateur d'essai - Parachutiste prof. qualifié essai/réception		- Parachutiste professionnel - Photographe professionnel navigant
" D "		- Commissaire de bord - Hôtesse de l'Air - Steward	- Hôtesse de l'Air - Steward

Toutes ces fonctions exercées correspondent à un brevet ou un certificat accompagné d'une licence.

A noter en ce qui concerne la section C (service à bord des autres matériels) que la fonction d'expérimentateur peut comporter l'utilisation de matériels divers tels que : instruments météorologiques, instruments de mesure divers, matériels d'épandage etc...

L'inscription au registre du P.N. fait l'objet d'une numérotation portée sur la licence du navigant.

b) Les documents du personnel navigant :

Ce sont précisément les documents sur lesquels le Bureau de piste sera appelé à effectuer un contrôle, généralement par sondage et non systématique, qui consistera à en vérifier la validité d'une part et d'autre part la conformité des qualifications au regard des fonctions exercées.

1) Le Brevet.

Le Brevet est un diplôme, sanctionnant l'ensemble de connaissances générales théoriques et pratiques exigées et délivré après examen. Il est acquis définitivement au titulaire.
Toutefois, le brevet seul ne permet pas d'exercer la fonction correspondante La licence associée au brevet sera nécessaire.
A noter cependant que le détenteur n'est pas tenu de posséder "sur lui" le brevet pour exercer ses fonctions.

2) La licence.

La licence est un titre délivré au titulaire d'un brevet, sanctionnant l'aptitude à exercer les fonctions correspondantes sous réserves de qualifications prévues pour la fonction concernée.

- Elle est délivrée pour une période limitée et donc soumise à renouvellement périodique après vérification des aptitudes requises.

- La licence comprend les diverses qualifications exigées.

- Le personnel navigant doit être en sa possession durant l'exercice de ses fonctions et naturellement en état de validité.

3) La qualification.

La qualification est une mention portée sur la licence confirmant les capacités requises pour exercer des fonctions définies dans une spécialité donnée ou dans des circonstances spécifiées.

La qualification est délivrée aussi à titre temporaire et soumise à renouvelement dont la périodicité est variable en fonction de la nature de la qualification.

Donc les brevets et licences correspondent aux fonctions exercées, les qualifications ajoutant une spécialisation ou des conditions particulières d'exercice.

Documents	Fonctions exercées privilèges	Conditions de renouvellement	Périodicité
Licence de : -Pilote professionnel d'avion	- CdB travail aérien - CdB aéronef transp. aérien poids inférieur 5.700 kg - Co-pilote transport aérien	- 15 H de vol comme pilote ou contrôle instructeur	6 mois
- Pilote professionnel d'hélicoptère	- Co-pilote transport aérien - CdB transport aérien	- 10 H de vol comme pilote ou contrôle	
- Pilote professionnel de 1ère classe "Qualif IFR"	- CdB aéronef transport aérien maximum 20 t.	- Qualification IFR	
- Pilote de ligne "Qualif IFR"	- CdB transport aérien	- Qualification IFR	
- Navigateur	- Navigateur à bord de tous aéronefs	- 12 H de vol comme navigateur	12 mois
--Mécanicien Navigant	- Mécanicien à bord de tous aéronefs	- 12 H de vol comme mécanicien navigant	
- Radionavigant	- 1ère classe : tous A/C tous parcours - 2e classe : tous A/C parcours inf. à 1200 NM	- 12 H de vol comme radionavigant	

On distinguera 4 types de qualifications :

- Qualification de type d'aéronef :

  permettant aux pilotes et mécaniciens d'exercer leurs fonctions à bord d'un aéronef de type désigné.

- Qualification IFR (vol aux instruments) :

  obligatoire pour les vols IFR.

- Qualification d'Instructeur.

  obligatoire pour être autorisé à instruire du personnel en vol.

- Qualification de radiotéléphonie.

  obligatoire pour utiliser la radiotéléphonie.

c) Le renouvellement des documents.

Le renouvellement des licences et qualifications est périodique en fonction de la nature de la licence et de la qualification et est soumis à la justification des aptitudes requises.

- licence : - 6 ou 12 mois
  - justifier de l'accomplissement d'un nombre déterminé d'heures de vol ou subir un contrôle.
  - justifier de l'aptitude physique par un certificat médical délivré par les autorités compétentes (Centre d'Examen Médical du Personnel Navigant "CEMPN").

- Qualification: - 6 mois à 2 ans
  - justifier de l'accomplissement des fonctions correspondantes pendant une période déterminée ou subir un contrôle.

Qualifications : - de type d'aéronef	- Pilote CdB du type désigné	- Acquise	
- I F R	- CdB vol aux instruments	- 5 H de vol IFR + 2 arrivée IFR	6 mois
- Instructeur	- Instructeur en vol - Testeur pour qualification	- après avis commission compétente - fonction validité licences	24 mois
- Radiotéléphonie	- Permet d'assurer les communications radio	- justifier l'emploi de la radiotéléphonie	24 mois

d) Durée du travail du personnel navigant.

La durée du travail du P.N. est réglementée par le Service de la Réglementation du travail répondant ainsi aux Règles de l'Air en matière de responsabilité du Cdt de bord sur la fatigue des équipages.

Cette réglementation est basée :

- sur le temps de vol (bloc à bloc),
- sur la longueur du parcours (plus de 3.000 NM)
- sur la période de vol (entre 2 temps d'arrêt),
- sur la limitation des heures consécutives de vol,
- sur les temps d'arrêt (égaux ou supérieurs aux périodes de vol).

Nous n'entrerons pas dans le détail du calcul, mais il est bon de connaître quelques chiffres :

		Avions pistons et Réacteurs inf. à 14 T.	Réacteurs sup. à 14 T
- Moyenne mensuelle		85	75
- Durée normale	Trimestre	235	
	Semestre	510	
	Année	935	
- Durée maximale	Mensuelle	130	95
	Bi-mensuelle ...	230	180
	Trimestrielle ..	330	265
	Annuelle	1050	900

II Le personnel navigant non professionnel.

Il s'agit des navigants qui exercent leurs fonctions à titre privé dans un but non lucratif et donc non rémunéré. Disons d'une façon générale qu'il s'agit des pilotes privés.

Ils doivent, pour exercer leurs fonctions, être titulaires des brevets, licences et qualifications correspondants dont le renouvellement périodique est soumis à des règles comparables à celles du P.N. professionnel mais moins sévères.

Documents	Fonctions/privilèges	Conditions de renouvellement	Périodicité
Licences : - Elémentaire de pilote de planeur	- Pilote seul à bord vol local	- 3 h de vol	12 mois
- Elémentaire de pilote privé d'avion	- Pilote seul à bord vol local	- 3 h de vol dans les 6 mois précédant le renouvellement	
- Pilote de planeur	- Pilote tout planeur avec ou sans passagers	- 4 h de vol	
- Pilote privé d'avion	Pilote Cdt de bord sur tout avion avec ou sans passagers	- 3 h de vol dans les 6 mois précédant le renouvellement	
- Pilote privé d'hélicoptère	Pilote Cdt de bord sur tout hélicoptère avec ou sans passagers	- 2 h de vol dans les 6 mois	

Le renouvellement de la licence est évidemment soumis à la présentation d'un certificat médical attestant des aptitudes physiques exigées.

III Le personnel navigant militaire.

Le contrôle des documents du personnel militaire n'est évidemment pas du ressort du Bureau de Piste, si ce personnel vole en COM (Circulation Opérationnelle Militaire) par contre, lors du dépôt d'un plan de vol CAG, un sondage peut être effectué, qui portera sur la possession par le pilote d'une carte de Circulation Aérienne ;

- la carte blanche ou
- la carte verte en état de validité pour les vols IFR.

LE MATERIEL VOLANT

Comme pour le personnel navigant, le contrôle des documents concernant le matériel volant est effectué par le Bureau de piste.
Tout aéronef doit être immatriculé et possède la nationalité de l'Etat dans lequel il est immàtriculé.

I Le certificat d'immatriculation. "C.I."

C'est un document délivré à la suite de l'inscription de l'aéronef au registre d'immatriculation tenu sous l'autorité du ministre des Transports. L'immatriculation d'un aéronef en France ne peut être accordée qu'à un propriétaire de nationalité française. L'inscription au Registre ne peut être faite que si l'aéronef possède un Certificat de Navigabilité. On peut dire que le Certificat d'immatriculation est à l'aéronef ce que la carte grise est à l'automobile.

Les renseignements figurant au Registre d'immatriculation sont portés sur le Certificat d'immatriculation qui devra se trouver obligatoirement à bord de l'aéronef :

- les marques d'immatriculation,
- la date d'immatriculation,
- la description de l'aéronef (constructeur, type),
- le nom et le domicile du propriétaire,
- le port d'attache de l'aéronef (aérodrome où il est basé)
- le numéro d'inscription au Registre.

Certaines opérations autres que l'immatriculation d'origine (premier propriétaire) donnent lieu à nouvelle inscription :

- mutation de propriété,
- location,
- hypothèque,
- saisie,
- modification des caractéristiques d'origine.

En outre un aéronef peut être radié du Registre en cas de :

- vente à un propriétaire étranger,
- retrait de la circulation (vieillissement),
- disparition.

L'immatriculation délivrée à un aéronef est appelée "marques d'immatriculation" et sont constituées, soit :

- par un groupe de 5 lettres, soit
- par une combinaison de lettres et chiffres, ou
- par un numéro.

Ces marques sont peintes sur l'aéronef sur la moitié supérieure droite et sur la moitié inférieure gauche de la voiture et sur la partie arrière du fuselage de chaque côté ou sur la dérive. De plus, une plaque d'identité comportant :

- l'immatriculation,
- le nom du propriétaire et son domicile,
- l'aérodrome où est basé l'aéronef,

doit être apposée, généralement sur le tableau de bord.

A noter que les aéronefs militaires de combat ne sont pas immatriculés et portent seulement les couleurs nationales.

II - Les Certificats de Navigabilité "CdN"

Pour pouvoir circuler, un aéronef doit être muni d'un Certificat de Navigabilité en état de validité ou d'un laissez-passer valable pour le vol effectué.

Pour recevoir un Certificat de Navigabilité Individuel, l'aéronef doit avoir été reconnu conforme à un certain type faisant l'objet d'un Certificat de type. Le CdN lui permettra donc de circuler dans les conditions associées à la catégorie et aux mentions d'emploi précisées dans le document.

1) Certificat de Navigabilité Normal : "CdN N"

Il permet la circulation aérienne au-dessus des territoires de la France et des territoires des pays étrangers adhérant à la Convention de Chicago ou ayant avec la France des accords relatifs à la Circulation Aérienne.

2) Certificat de Navigabilité Spécial : "CdN S"

Il est délivré aux aéronefs ne répondant pas entièrement aux réglements

en vigueur, mais dont les conditions d'emploi assorties de restrictions particulières mentionnées sur les documents associés au CdN "S" sont considérées comme suffisantes pour satisfaire aux dispositions de la Convention de Chicago (Annexe 8). Il peut être délivré à un aéronef appartenant à un type pour lequel les essais et vérifications nécessaires à la délivrance d'un CdN "N" ne sont pas terminés, mais permettent de satisfaire aux exigences de la Convention de Chicago.

3) Le Certificat de Navigabilité Restreint : "C.N.R.A."

Il est réservé aux aéronefs de faible puissance et aux planeurs monoplace dont la construction est limitée et ne peut être effectuée dans un but lucratif (vente, location ou travail aérien) de même que pour son utilisation.

Ce CNRA ne permet la circulation aérienne qu'au-dessus du territoire français dans des conditions limitées et devra porter la mention "Privé".

Une plaquette résistant au feu devra être apposée de façon apparente et portant l'inscription suivante :

- "Cet aéronef vole sous le régime du Certificat de Navigabilité Restreint. Il ne répond pas nécessairement aux conditions de délivrance du Certificat de Navigabilité Normal.Son utilisation dans un but lucratif est interdite".

L'immatriculation des aéronefs en CNRA commence par le groupe de lettres F - P... pour les avions, F - CR ou F - CS pour les planeurs.

4) Le Certificat de Navigabilité pour Exportation.

Il ne permet pas la circulation aérienne. Ce document atteste la conformité de l'aéronef en vue de la délivrance d'un CdN français analogue.

Le laissez-passer.

C'est un document provisoire, ne permettant la circulation aérienne qu'au-dessus du territoire français dans des conditions limitées qui sont précisées sur le laissez-passez.

Il est délivré dans le cas où l'aéronef satisfait aux conditions de délivrance d'un Certificat Normal mais dont l'établissement est retardé pour une raison quelconque ou à un aéronef en cours d'expérimentation avec les réserves précisées par les Autorités compétentes, ou encore permettre à un aéronef de rejoindre sa base dans le cas où son CdN serait arrivé à expiration.

III Les mentions d'emploi.

Les mentions d'emploi des aéronefs figurent au CdN individuel et précisent dans quelles conditions peut être utilisé l'aéronef en cause.

a) mention "Transport Public de passagers 1". (Tpp1).

attribuée à tout aéronef multimoteur quelle que soit sa masse, détenteur d'un Certificat de type conforme aux standards techniques précisés dans la Convention de Chicago et possédant les équipements prévus par le réglement pour les vols aux instruments, les vols de nuit et dans les conditions givrantes.

b) mention "Transport Public de passagers 2" (Tpp 2)

attribuée à tout aéronef multimoteur d'une masse inférieure ou égale à 5.700 kg remplissant les conditions imposées par le réglement Air 2052 et possédant l'équipement exigé pour les vols aux instruments et les vols de nuit.

c) mention "Transport Public de passagers 3" (Tpp3)

attribuée à tout aéronef mono ou multimoteur d'une masse inférieure ou égale à 5.700 kg remplissant les conditions imposées par le réglement AIR 2052 et possédant l'équipement requis pour les vols à vue, le vol aux instruments étant interdit.

d) mention "Transport Public de poste ou marchandises" (Tp)

attribué à tout aéronef pour le transport rémunéré de poste ou marchandises à l'exclusion de passagers.

e) mention "Travail aérien" (Ta)

autorise toute opération aérienne rémunérée à d'autres fins que le transport public :

- instruction aérienne,
- vols de démonstration ou propagande,
- photographie, parachutage, remorquage, publicité,
- opérations agricoles aériennes.

f) mention "Privé" (P)

utilisation réservée à l'usage du propriétaire, de ses invités ou préposés à l'exclusion de tout transport de passagers, poste ou marchandises contre rémunération ainsi que toute opération rattachée aux activités de travail aérien.

Les mentions citées ci-dessus sont applicables aux giravions avec les mêmes définitions dans les conditions suivantes :

- Tpp 1 : giravions multimoteurs.
- Tpp 2 : giravions d'une masse inférieure à 9.070. Kgs, IFR interdit
- Tpp 3 : giravions inférieurs à 2.700 kgs, vol IFR interdit.

IV <u>Validité des CdN.</u>

La validité des différents CdN est fixée par le réglement "AIR" et mentionnée sur le document par le symbole "V".

La période de validité normale des CdN "N" et "S" est de six mois. Ils peuvent être renouvelés successivement pour une durée égale après contrôle de l'aéronef.

Dans certains cas, les autorités compétentes peuvent suspendre de vol un aéronef si elles estiment que ce dernier ne satisfait pas aux conditions techniques requises en mentionnant sur le CdN la situation caractérisée par le symbole "R".

- en cas d'emploi non conforme aux conditions définies par le CdN et les documents associés.

- en cas d'avarie d'un des éléments intéressant la sécurité de l'aéronef.

- en cas où l'aéronef a subi une modification non approuvée ou n'a pas subi une modification obligatoire.

- en cas où il s'avère que l'aéronef n'a pas été entretenu conformément aux textes fixant les conditions techniques d'emploi.

- enfin, dans le cas où il est constaté que la période de validité du CdN est échue.

Le renouvellement des CdN ou la délivrance des laissez-passer incombe aux services officiels qui ont confié par délégation cette responsabilité au Bureau VERITAS dont les représentants sont chargés d'effectuer les contrôles techniques des aéronefs.

Ces contrôles sont périodiques (révision, entretien, grande visite) peuvent être effectués sur demande lorsqu'un doute peut exister sur la sécurité d'un aéronef et naturellement à la suite d'un incident ou accident ayant causé une avarie à un élément de l'aéronef.

Les laissez-passer n'ont pour objet que le remplacement temporaire très limité du CdN pour permettre à un aéronef de circuler, notamment pour effectuer des vols de contrôle après révision afin de renouveler son CdN, ou encore effectuer un vol de convoyage après expiration de la validité du CdN.

La validité, les conditions d'utilisation, le parcours, doivent être mentionnés sur le laissez-passer.

V - Les documents de bord.

Les documents devant se trouver à bord des aéronefs de transport public sont les suivants :

a) - le Certificat d'Immatriculation "C I"

- le Certificat de Navigabilité "CdN"
- la licence et le Certificat d'Exploitation des installations radio-électriques de bord.
- le Manuel d'exploitation
- Les licences et Certificats de tous les membres d'équipage.

b) Les documents relatifs au matériel volant :

- P.V. mentionnant les heures de vol cellule,
- fonctionnement des moteurs,
- les anomalies ou incidents constatés,
- les réparations éventuelles effectuées en escale.

c) Les documents relatifs à chaque vol :

- le plan de vol relatif à la Circulation Aérienne,
- le plan de vol technique établi pour les long-courriers par le service opérations de la Cie,
- le devis de poids et centrage,
- le livre de bord,
- le carnet de signaux (relevé des communications air-sol).

Nous avons vu en quoi consistait le Certificat d'Immatriculation ainsi que le CdN. Voyons succintement les autres documents :

1) Licence et Certificat d'exploitation des installations radioélectriques.

La licence est délivrée par les P. et T. attestant la conformité des installations, le Certificat mentionnant les moyens et les fréquences utilisés. Les installations doivent subir un contrôle périodique portant sur les normes de fonctionnement.

2) Le Manuel d'exploitation :

Il est composé de 3 fascicules :

- le fascicule d'utilisation,
- le fascicule de ligne,
- le fascicule d'entretien

Seul le fascicule d'entretien n'est pas embarqué et est conservé au port d'attache.

a) le fascicule d'utilisation :

Il comporte toutes les consignes d'utilisation de l'aéronef, les limitations (poids, vitesse, facteurs de charges), les instructions sur le chargement et le centrage, les opérations de secours, etc...

b) le fascicule de ligne.

comporte toutes les consignes opérationnelles relatives à chaque ligne ou région parcourue :

- cartes, itinéraires, schémas de procédures, cartes d'aérodromes,
- équipements de bord, composition de l'équipage et responsabilités respectives des membres d'équipage,
- consignes de sécurité,
- réserves de carburant,
- minima opérationnels compagnie.

c) le fascicule d'entretien :

document non embarqué, conservé au port d'attache, comprend tous les renseignements sur l'entretien de l'aéronef :

- périodicité des visites et révisions,
- opérations à effectuer à chaque visite sur les divers éléments de l'aéronef.

Faisant partie des documents non embarqués :

- le livret d'aéronef comporte tous les renseignements sur le fonctionnement de l'aéronef, heures de vol cellule, révisions et réparations effectuées, ainsi que :
  - le ou les livrets moteurs,
  - le ou les dossiers hélices.

VI Les équipements de bord réglementaires.

Pour tous les vols, un équipement minimum est fixé par la Réglementation des Transports Aériens (OPS 12) auquel s'ajoute un certain nombre d'équipements et instruments en fonction de la nature du vol effectué, des conditions du vol et des régions survolées.

- Vols IFR, vols de nuit,
- Haute altitude, atmosphère givrante,
- Survol d'étendues maritimes, désertiques, inhospitalières.

LA PROCEDURE AIRMISS

LES RECLAMATIONS

I - L'AIRMISS ou risque d'abordage.

La constatation d'un risque d'abordage ou d'un incident grave de contrôle doit faire l'objet d'un compte rendu Airmiss, conformément à l'arrêté du 26.11.1957 et à l'Instruction Ministérielle du 24.10.61 sur les procédures d'application des C.R. Airmiss, réclamations, observations ou suggestions.

La procédure de compte rendu Airmiss est le moyen le plus approprié pour signaler les risques d'abordage entre aéronefs et les incidents graves de contrôle.

Elle rend possible et facilite l'enquête qui doit permettre de trouver les causes, situer les responsabilités. En outre, et c'est le but recherché, l'enquête permettra de tirer les enseignements propres à éviter ou diminuer le renouvellement de tels incidents, même si dans certains cas il ne peut être apporté de conclusion définitive.

A - Rôle du Commandant de bord.

1) Au moment de l'incident.

Dès qu'un commandant de bord constate au cours de son vol qu'il a encouru un risque d'abordage par suite de la proximité d'un aéronef il devra :

- transmettre par liaison air/sol à l'organisme de contrôle intéressé, un message initial airmiss. Cette procédure (message initial) n'est employée que pour les vols se déroulant à l'intérieur de la région EUMED (Europe-Méditerrannée.)

- Pour les incidents survenant hors de cette région, un message de compte rendu des faits sera transmis en demandant qu'une enquête soit faite.

Dans le cas d'impossibilité de transmission par la voie air/sol le message sera déposé au Bureau de piste ou si celui-ci n'existe pas, il sera transmis par voie téléphonique à l'organisme intéressé.

2) Dès l'atterrissage suivant l'incident :

a) dans la région EUMED :

Le commandant de bord devra rédiger un Compte-rendu détaillé de

confirmation dans les formes prévues (formulaire de compte rendu : RAC 8 A 01). Il devra l'expédier à :

- l'IGAC (Inspection Générale de l'Aviation Civile)
- la DNA (Direction de la Navigation Aérienne)
- l'Organisme de la Circulation Aérienne qui avait l'aéronef en charge ou éventuellement, le déposer auprès d'un organisme de la Circulation Aérienne qui se chargera de l'expédition.

Ce compte rendu doit parvenir aux destinataires dans un délai de 8 jours.

b) hors région EUMED :

Un compte rendu détaillé des faits devra être expédié;

3) Forme du message initial.

Le message initial Airmiss comportera les rubriques suivantes :

- Airmiss
- Position au moment de l'incident
- Heure TU de l'incident
- Niveau de vol ou altitude et configuration du vol
- Cap suivi
- Conditions météorologiques
- Description succinte de l'incident.

Ce sont, particulièrement, les éléments apportés dans la description de l'incident qui permettront de déterminer les responsabilités et de retrouver l'aéronef mis en cause.

B - Rôle du Contrôleur.

1) A la réception du message initial :

Le Contrôleur recevant un message initial Airmiss devra demander au Commandant de bord tous les renseignements qu'il juge utiles et notamment en ce qui concerne :

- la route suivie par l'autre aéronef,
- son niveau estimé, la configuration de son vol,
- si possible la description de l'aéronef (type),
- si possible la distance estimée de croisement.

Ces deux derniers renseignements sont indispensables pour que suite soit donnée au message initial par les Autorités militaires si l'aéronef mis en cause est supposé être militaire.

Le message initial est ensuite transcrit sur le formulaire Airmiss et intitulé "CR initial Airmiss".

Copies de ce compte rendu sont adressées immédiatement à :

- la Direction de la Région Aéronautique concernée,
- au S.T.N.A. (Service Technique de la Navigation Aérienne),
- éventuellement à l'organisme de la C.A. intéressé.

2) A la réception du CR détaillé de confirmation :

Il s'agit là du rôle plus particulièrement dévolu au Bureau de piste dans le cas où ce compte rendu serait déposé auprès de lui.

- Il doit s'assurer que les transmissions prévues ont été effectuées sinon, procéder à ces transmissions dans le délai prescrit.

C - Enquête Airmiss.

Dès la réception d'un message initial Airmiss par l'organisme de la C.A. qui avait l'aéronef en charge au moment de l'incident, une enquête doit être entreprise.

L'organisme concerné constitue un dossier d'enquête comprenant :

- le CR initial Airmiss,
- le CR détaillé de confirmation,
- le rapport local établi accompagné de toutes les pièces justificatives nécessaires,
- copie des plans de vol,
- transcription des enregistrements des communications Air/sol et des échanges des communications de coordination,
- copie des bandes de progression de vol,
- situation météorologique au moment de l'incident communiquée par la météorologie,
- copie des rapports des organismes de la CA participant à l'enquête,
- compte rendus du ou des Contrôleurs de la C.A. intéressés,
- toutes pièces supplémentaires jugées utiles.

Le but de l'enquête est de rétablir la situation à l'aide des déclarations du Commandant de bord et d'en vérifier l'exactitude

à l'aide des éléments connus, de rechercher et identifier l'aéronef mis en cause, de déterminer les causes de l'Airmiss et de définir les responsabilités, afin de prendre les mesures nécessaires pour éviter le renouvellement d'incident de même nature.

Ces mesures peuvent porter sur des modifications de méthodes ou procédures de contrôle, sur l'amélioration des coordinations CAG/COM.

Les conclusions d'enquête doivent, chaque fois que possible, faire clairement ressortir les causes et les responsabilités engagées.

Le dossier d'enquête établi par l'organisme de la Circulation Aérienne sera adressé, pour suite à donner, au plus tard 15 jours après réception du CR détaillé de confirmation à :

- la Direction de la Région Aéronautique concernée en 3 exemplaires, qui se chargera de la transmission d'un exemplaire à :
    - la D N A,
    - au S T N A.

La conclusion de l'enquête est portée par lettre à la connaissance des compagnies exploitantes ou des Commandants de bord par la Direction de la Navigation Aérienne.

A noter que dans le cas où un CR détaillé de confirmation n'aurait pas fait suite au message initial, l'organisme responsable constitue un dossier avec les pièces qui ont pu être réunies et le transmet à titre de compte-rendu au plus tard, un mois après la date de l'incident.

II - Réclamations - Observations - Suggestions -

Tout usager des installations aéronautiques et des services des organismes de la Circulation Aérienne peut présenter une réclamation, observation ou suggestion qui sera établie sur un formulaire Airmiss, seules les cases cerclées étant, à priori, utilisées.

La diversité des faits rapportés donnant lieu à cette procédure ainsi que le caractère bien moins grave que l'Airmiss, excluent la notification par message. En effet, il faut entendre par usager aussi bien le personnel navigant et les différents organismes installés sur un aéroport (douane, santé, police, pétroliers, chambre de commerce, etc...) que le public et les passagers utilisant l'aérogare.

La réclamation, l'observation ou la suggestion est donc le plus généralement déposée auprès du Bureau de piste d'un aérodrome, rédigée en un seul exemplaire et expédiée à l'organisme intéressé, si l'affaire ne concerne pas le dit Bureau de piste.

L'enquête qui suit, sera effectuée localement par l'organisme concerné (Commandants d'aérodrome, Chefs de District Aéronautique, Chefs de Centre, Directeurs de Région Aéronautique) qui s'efforcera de régler les problèmes soulevés dans un délai de 15 jours.

Dans le cas où l'affaire ne pourrait recevoir localement une solution elle sera transmise à l'Autorité supérieure qui disposera d'un délai de 30 jours pour la régler.

1) Affaires réglées localement.

L'usager est directement informé de la conclusion apportée à l'affaire Trois copies du dossier sont transmises à titre de compte - rendu à la Direction de la Région Aéronautique intéressée.

2) Affaires transmises à l'Autorité Supérieure.

Le dossier est transmis en 5 exemplaires à la Direction de la Région Aéronautique avec les avis des Autorités locales et toutes pièces justificatives. Les conclusions sont portées à la connaissance de l'usager par l'Autorité qui a instruit l'affaire en dernier ressort. Copie de la décision est adressée à l'Autorité locale.

LES INCIDENTS, ACCIDENTS ET INFRACTIONS.

Toute anomalie de fonctionnement ou d'utilisation d'un aéronef comporte toujours, quelles qu'en soient les conséquences, même peu graves, des renseignements pouvant permettre d'améliorer la sécurité de la navigation aérienne.

Toute anomalie doit donc faire l'objet d'une analyse systématique et rationnelle afin de dégager des enseignements suceptibles d'y apporter remède et de prendre les mesures en conséquence.

Conformément aux dispositions de l'Annexe 13 de l'OACI sur les accidents d'avions, l'Instruction ministérielle n° 300/IGAC/SA du 3 juin 1957 fixe les procédures à suivre en cas :

- d'irrégularité d'exploitation,
- d'incident,
- ou d'accident d'avion.

I - DEFINITIONS

1) Irrégularité d'exploitation.

- Tout retard au départ dépassant 2 h.
- Demi-tour (retour après envol sur l'aérodrome de départ)
- Atterrissage sur un aérodrome non prévu au plan de vol.

2) Incident d'aviation.

- Toute infraction aux Réglements de la Circulation Aérienne,
- Toute infraction à la réglementation sur les minima opérationnels,
- Tout évènement ayant fait courir un risque aux personnes et au matériel même s'il n'a pas entraîné d'irrégularité d'exploitation,
- Toute irrégularité ayant été le facteur déterminant du déclenchement d'une phase d'urgence,
- Tout incident dont l'étude peut comporter un enseignement permettant d'accroître la sécurité aérienne, par exemple :
  - panne moteur,
  - début d'incendie,
  - vibrations,

- rupture d'organe,
- phénomène météorologique mettant l'aéronef en difficulté,
- risque de collision et d'abordage,
- atterrissage en campagne ou hors des pistes sans dommage pour l'aéronef, etc...

3) Accident d'aviation.

- Tout évènement qui survient au cours d'une évolution ou manoeuvre quelconque ayant entraîné au moins une des conséquences suivantes :

  - dommages physiques à l'équipage ou aux passagers,
  - dommages physiques aux tiers à la surface,
  - dommages aux biens à la surface,
  - dommages au matériel volant ayant provoqué l'interruption du voyage,
  - accident causé par la marche des moteurs, même s'il ne survient pas au cours de l'évolution de l'aéronef,
  - accident de parachute.

Toute irrégularité, incident ou accident doit donner lieu à une enquête permettant de déterminer les causes et dont le compte rendu sera adressé au bureau "Enquêtes" de l'Inspection Générale de l'Aviation Civile.

II - L'ENQUETE

1) L'irrégularité.
Toute irrégularité doit faire l'objet d'un compte-rendu du Commandant de bord aux Représentants de l'Aviation Civile, en outre les Compagnies sont tenues d'adresser un relevé trimestriel d'irrégularités à l'IGAC, la Direction des Transports Aériens et la Direction de la Navigation Aérienne.

Les irrégularités portées à la connaissance du Bureau de piste ou constatées par ce dernier feront l'objet d'une enquête et d'un compte-rendu adressé au Chef de District qui jugera de l'importance des faits pour le transmettre immédiatement à l'IGAC ou lui adressera un relevé trimestriel des irrégularités.

2) L'incident.

Tout incident constaté par le Commandant de bord, un membre de l'équipage ou un représentant de la Compagnie doit faire l'objet d'une notification auprès de l'Autorité aéronautique (bureau de piste en général) ou auprès de l'Autorité locale civile ou militaire la plus proche, par exemple la Gendarmerie, qui doit prévenir directement le Centre de Contrôle Régional intéressé.

Pour ce qui concerne les aéronefs de Transport Aérien ou Travail aérien, le Commandant de bord doit rédiger un rapport dans les 48 heures suivant l'incident et l'adresser aux représentants de l'Aviation Civile.

Les incidents constatés ou portés à la connaissance d'un agent du SGAC feront l'objet d'un avis d'incident adressé au Centre de Contrôle Régional, d'une enquête, puis d'un compte rendu circonstancié adressé au Chef du District Aéronautique qui le transmettra immédiatement et directement à l'IGAC, Bureau "Enquêtes-Accidents".

Forme de l'avis d'incident :

a) date de l'incident,
b) lieu,
c) type et immatriculation de l'aéronef,
d) propriétaire de l'aéronef,
e) nature du vol (transport public, travail aérien, tourisme),
f) aérodrome de départ et destination,
g) nom du Cdt de bord, nombre de membres d'équipages, nombre de passagers,
h) nature et circonstances de l'incident.

3) L'accident.

Tout témoin d'un accident ou victime en mesure de le faire, doit prévenir l'autorité civile ou militaire la plus proche.
L'Autorité prévenue doit prendre les premières mesures suivantes :

- organiser les secours,
- si possible, garder l'aéronef et identifier les témoins,
- avertir le plus rapidement possible : la Gendarmerie ou le Centre de Contrôle Régional.

La Gendarmerie prévient :

- le CCR,
- le Préfet de la région,
- le Procureur de la République,
- la Police de l'Air,
- le propriétaire de l'aéronef

Le CCR prévient :

- si nécessaire le CCS (SAR),
- la Gendarmerie du lieu,
- l'Administration Centrale (SGAC)
- l'IGAC,
- le Cdt d'aérodrome ou Chef de District le plus proche
- le STNA.

Si l'accident est constaté ou porté à la connaissance d'un Agent du SGAC, il doit prendre toutes les mesures nécessaires :

- vérifier que notification en a été faite aux autorités intéressées sinon assurer lui-même cette transmission, (CCR - Gendarmerie),
- organiser les premiers secours avec les moyens locaux et éventuellement alerter les organismes de secours,

- prendre les mesures conservatoires en ce qui concerne l'épave,
- procéder au repérage, identification, localisation des débris (croquis, schémas, photos),
- recueillir les déclarations des témoins,
- recueillir toutes les informations utiles à l'enquête.

Forme de l'avis d'accident. (message téléphoné ou télégraphié).

a) date de l'accident,
b) lieu de l'accident,
c) immatriculation de l'aéronef,
d) type de l'aéronef,
e) propriétaire de l'aéronef,
f) marque et type des moteurs,
g) personnes à bord, nom du Cdt de bord, équipage (nombre) passagers (nombre),
h) aérodrome de départ et de destination,
i) nature et circonstances de l'accident,
j) adresse télégraphique ou numéro de téléphone où l'agent peut-être contacté.

Dans le cas d'accident survenu à un aéronef militaire, il avertit :

- le Ministère des Forces Armées, Etat Major Air,
- le Ministère de l'Intérieur,
- le Commandant de la Région Aérienne intéressée,
- le Préfet Maritime pour les accidents en mer,

et prend les premières mesures de secours si l'autorité militaire n'est pas en mesure de le faire.
Dans le cas d'accident survenu à un aéronef de la CER, immatriculé civil ou militaire dont l'équipage est militaire, les mesures à prendre sont celles relatives à un aéronef militaire, alors que pour un aéronef civil à équipage civil, les mesures prises seront celles concernant un aéronef civil.

III DEROULEMENT DE L'ENQUETE

Dans le cadre des premières mesures, l'enquête dite "de première information" est effectuée immédiatement par le Chef de District concerné ou le Commandant d'aérodrome en cas d'empêchement du premier.

Elle consiste à recueillir toutes les informations possibles sur les circonstances de l'accident, à relever tous les indices nécessaires à l'enquête

qui suivra, à conserver en place tous les éléments de l'épave s'ils n'ont pu être photographiés ou positionnés de façon précise, à entendre tous les témoignages possibles, à faciliter le déroulement de l'enquête judiciaire, à essayer de reconstituer la trajectoire précédant l'accident à l'aide de divers indices.

L'enquêteur de première information adressera, dans les 6 jours, un rapport d'enquête à l'Inspection Générale de l'Aviation Civile et au Service Technique de la Navigation Aérienne.

Lorsque l'accident, par sa gravité, son caractère international, le fait qu'il est susceptible d'apporter des enseignements ou encore que l'aéronef est d'un type récent, une enquête technique peut-être ouverte et le SGAC institue une Commission d'enquête formée de représentants de l'IGAC et du SGAC qui sera chargée d'étudier précisément les causes de l'accident, de déterminer les causes concourantes et de formuler les remèdes de nature à éviter le renouvellement d'un tel accident.

Cette commission d'enquête utilisera bien sûr les éléments du rapport d'enquête de première information et pourra se faire aider par le premier enquêteur pour l'étude qu'elle est appelée à mener.

IV - LES INFRACTIONS

On a vu au paragraphe "définition" de l'incident, que toute infraction à la Réglementation de la Circulation Aérienne ou des minima opérationnels était considérée comme un incident.

L'infraction constatée fera donc l'objet :

- d'un compte-rendu d'infraction,
- d'un compte-rendu d'incident, s'il y a lieu, en fonction de sa gravité.

L'infraction, qui est généralement une faute commise dans l'application de la Réglementation ou le non respect des règles et procédures en vigueur est relevée par un fonctionnaire ou agent des Corps Techniques de l'Aviation Civile dans l'exercice de ses fonctions. Il doit l'inscrire sur un Registre appelé "R", qui se trouve au bureau de piste.

A - Catégories d'infractions.

a) infraction à la Réglementation de la C.A.

1) Infraction à l'arrivée ou au cours d'un vol local.

L'infraction constatée est inscrite sur le "Registre R" et comprend les renseignements suivants :

- Nom, prénom, grade et fonction de l'Agent relevant l'infraction,
- date et heure précise de l'infraction,

- lieu de l'infraction,
- circonstances de l'infraction (motifs de la faute au regard des règles, lois, décrets, arrêtés, procédures en vigueur, énoncées de façon précise),
- type de l'aéronef,
- l'immatriculation,
- date de la dernière visite (situation V ou R "Bureau Véritas")
- nom et adresse du propriétaire de l'aéronef,
- nom, prénom, date et lieu de naissance, adresse du Cdt de bord ayant commis l'infraction,
- numéros et date ainsi que validité des licences,
- nombre d'heures de vol au dernier renouvellement de la licence,
- procès verbal de l'affaire.

Cette opération d'inscription faite, le Cdt de bord sera invité à prendre connaissance des faits et à fournir les explications qu'il juge utiles. Un délai de 48 heures peut être accordé pour la fourniture des explications.

2) Infraction au départ ou en cours de vol.

L'Agent constatant l'infraction doit envoyer un message à l'aérodrome de destination ou au premier aérodrome d'atterrissage prévu, en indiquant les circonstances de l'infraction et demandant que soient recueillis les renseignements suivants :

- déclaration écrite (explications)
- nom et adresse du Cdt de bord,
- nom et adresse du propriétaire de l'aéronef,
- copies des documents nécessaires à l'instruction de l'infraction.

b) Infraction à la Réglementation sur les minima opérationnels.

L'infraction constatée fait l'objet :

- soit d'un compte rendu d'irrégularité dans le cas de présomption de faute,
- soit de l'application de la procédure normale d'infraction dans le cas de faute grave ou de plusieurs présomptions de fautes sur le même aérodrome.

B - Transmission et réglement de l'infraction.

L'infraction fait l'objet de la constitution d'un dossier (5 exemplaires) comprenant, outre le procès verbal d'infraction, toutes les pièces justificatives et copies de documents nécessaires à l'étude de l'affaire et doit être transmis dans un délai maximum de 15 jours à la Direction de la Région Aéronautique concernée, qui apportera son avis et l'adressera à la DNA

ou la DTA en fonction de la nature de l'infraction.

a) Infraction réglée localement.

Selon son importance (caractère de gravité), l'infraction pourra être réglée localement et dans ce cas, un exemplaire du dossier est transmis à titre de compte rendu aux autorités hiérarchiques.

b) Infraction à porter devant la Commission de discipline.

Le Directeur de la Région Aéronautique jugeant du caractère grave d'une infraction, transmettra le dossier avec ses observations et pour suite à donner, à la DNA.
Il en est de même pour une infraction à porter devant le Conseil de Discipline.

Les infractions réglées au niveau de la Commission ou du Conseil de discipline font l'objet d'une sanction, prise par le Ministre chargé de l'Aviation Civile et transmise par la DNA ou la DTA au Directeur de la Région Aéronautique concerné et à la Commission ou au Conseil de discipline, pour notification au navigateur incriminé.

Notification de la sanction est faite par lettre recommandée par la Direction de la Région Aéronautique, qui adresse en outre une copie de la décision de sanction à :

- l'Aéro-Club de France si le pilote en cause n'est pas professionnel,
- la DTA, s'il s'agit d'un navigant professionnel,
  et assure par ailleurs la diffusion pour affichage anonyme :
- aux districts
- aux aérodromes
- au service de la Formation Aéronautique,
- à la presse, par l'intermédiaire du SIA, sans indication de nom

En conclusion, souhaitons que le Contrôleur n'ait jamais à utiliser cette procédure.

Dépôt légal : 4ème trimestre 1971
Imprimé à l'ENAC - TOULOUSE